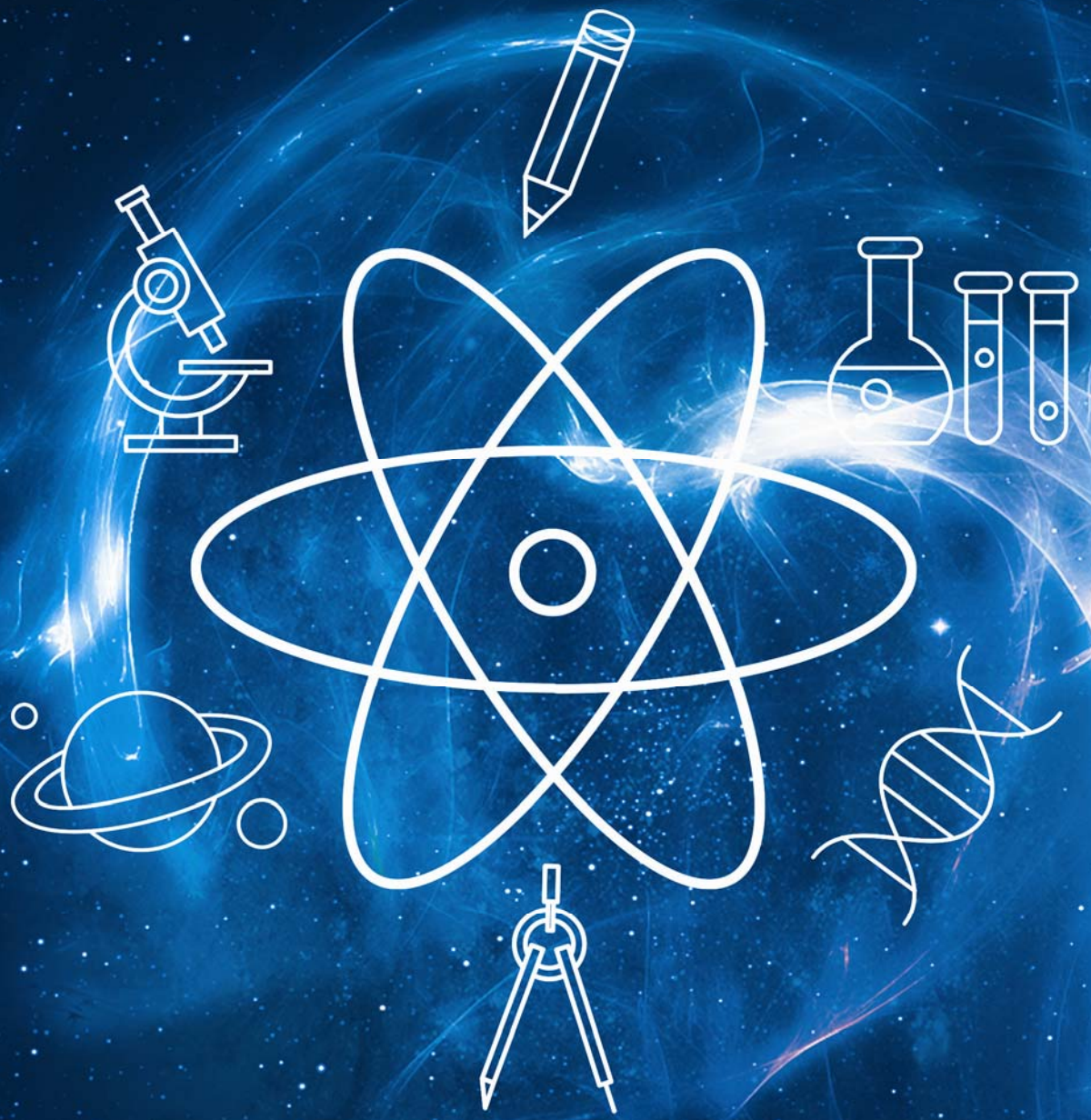
REVISTA PROFESORILOR DE ȘTIINȚE



„DRAGOMIR HURMUZESCU"

Anul I, Nr. 1, Noiembrie 2016

CASETA REDACȚIONALĂ

Colectivul de redacție

Preşedinte de onoare: prof. univ. dr. Ovidiu Florin Călțun

Redactorşef: Mihaela Mariana Țura

Redactori responsabili de număr: Radu Stratulat

Cristina Carmen Brînză

Redactori: Cecilia Foia

Liliana Andrici

Adrian Pavliuc

Liliana Apintei

Design copertă: Adrian Mihai Brînză

Redacția nu înapoiază materialele nepublicate. Autorii articolelor îşi asumă responsabilitatea pentru conținutul acestora.

Editor: ARS LONGA
str. Elena Doamna, 2
700398 Iași, România
tel.: 0724 516 581
e-mail: ars.longa@live.com
www.arslonga.ro

Revistă anuală de ştiinţe
Numărul 1, Noiembrie 2016

Despre noi

Sesiunea de comunicări ştiinţifice a profesorilor „Dragomir Hurmuzescu" este organizată anual, începând din anul 1998, de Cercul Profesorilor de fizică al Astrei. Odată cu reânceperea activităţii Societăţii profesorilor de ştiinţe din Iaşi, Sesiunea de comunicări ştiinţifice a profesorilor „Dragomir Hurmuzescu" este organizată de Societatea profesorilor de ştiinţe din Iaşi în baza unui parteneriat cu Asociaţiunea Astra - Despărţământul „Mihail Kogălniceanu", cu un nume nou: **„Sesiunea de comunicări ştiinţifice ale profesorilor de ştiinţe".** Din anul 2007, gazda sesiunii este Liceul Teoretic de Informatică „Grigore Moisil" Iaşi.

Revista de faţă a fost înfiinţată din dorinţa de a face cunoscute rezultatele muncii profesorilor de ştiinţe ale naturii, contribuind astfel la o mai bună comunicare între colegi, la antrenarea mai multor profesori în schimbul de idei şi, în final, la creşterea calităţii învăţării ştiinţelor naturii. Deoarece revista a apărul când sesiunea era la a XVIII-a ediţie, am considerat oportun ca ea să fie împărţită în trei secţiuni.

„La zi" va cuprinde toate lucrările prezentate la Sesiunea de comunicări ştiinţifice ale profesorilor de ştiinţe „Dragomir Hurmuzescu" în anul curent.

Colectivul de redacţie va alege o mică parte din lucrările prezentate la Sesiunea de comunicări ştiinţifice ale profesorilor de ştiinţe „Dragomir Hurmuzescu" în anii anteriori care vor fi grupate la secţiunea **„Selecţie".**

În secţiunea **„Din afară"** vor fi publicate lucrări care nu au fost prezentate la Sesiunea de comunicări ştiinţifice ale profesorilor de ştiinţe „Dragomir Hurmuzescu".

„Sesiunea de comunicări ştiinţifice ale profesorilor de ştiinţe"

CUPRINS

	pag.
Cuvânt înainte - *prof. univ. dr. Călțun Ovidiu Florin - Universitatea “Alexandru Ioan Cuza” din Iaşi*	**6**

I. La zi

Alcoolul - între medicament şi otravă! - *prof. Ieremie Ioana - Colegiul Național "Emil Racoviță", prof. Bîrliga Alina-Daniela Colegiul Național "Emil Racoviță Iaşi*	**8**
Polimerii sintetici – biomateriale în medicină - *prof. Humelnicu Cezar Daniel, ing. David Gabriela - Liceul Tehnologic de Mecatronică şi Automatizări Iaşi*	**13**
METODE CUANTO-CHIMICE ÎN STUDIUL PIRIDINEI şi A METIL PIRIDINELOR - *prof. Rusu Cristina Marcela - Şc.“Ion Neculce” Iaşi, ing. David Gabriela - Liceul Tehnologic de Mecatronicã şi Automatizări Iaşi*	**17**
Evoluția mijloacelor de învățământ - *prof. Ana Gabriela Machiu - Liceul Teoretic ”Miron Costin” Iaşi, prof. dr. Beatrice Carmen Zelinschi - Colegiul Agricol şi de Industrie Alimentară ”Vasile Adamachi” Iaşi*	**23**
Studiul mişcărilor punctului material utilizând EXCEL - *prof. Liliana Carp - Liceul Teoretic „C. A. Rosetti” Răducăneni*	**28**
PROIECTUL DIDACTIC INTERDISCIPLINAR -"Catalizatori şi enzime - studiu de caz *Rhizobium phaseoli şi Phaseolus vulgaris* " - *prof. Nicolae Liliana-Tatiana - Colegiul Național "Emil Racoviță" - Iaşi*	**33**
Studiul prin metoda XRD a unor probe anizotrope de cuarț natural - *prof. dr. Zelinschi Beatrice Carmen - Colegiul Agricol şi de Industrie Alimentară ”Vasile Adamachi”, Iaşi*	**43**

II. Selecții

Metodă simplă de măsurare a capacității condensatorilor - *prof. Adrian - Sorin Capră - Colegiul Tehnic " Dimitrie Leonida " Iasi*	**51**
Efecte spintronice în nanostructuri semiconductoare cu polarizare electrică - *Cârlig Sergiu - Institutul de Inginerie Electronică şi Tehnologii Industriale al AŞM, Chişinău*	**53**
CREATIVITATEA şi INTERDISCIPLINARITATEA VIITORULşCOLII MODERNE - *prof. Rodica Chiriac, prof. Gabriela Huțuțui, ing. Ştefan Chichirău – Gr.şc. „Mihail Sturdza” Iaşi*	**55**

CUPRINS

	pag.
De la teoriile clasice la teoriile moderne ale fizicii - *prof. Doina Helene Partenie - Liceul Teoretic „Vasile Alecsandri" Iaşi*	**63**
Dispersia în metale - *prof. Silvaş Grigore - Colegiul Naţional „Emil Racoviţă" Iaşi*	**67**
FIZICA DISTRACTIVĂ—*prof. Irina Zamfirescu, prof. Petronela Carp - Grupul Şcolar „M. Sturdza" Iaşi*	**70**
Structura moleculară a cristalelor lichide - *prof. Magdalena Postolache - Şcoala „B.P. Haşdeu" Iaşi*	**79**
DEZVOLTAREA CREATIVITĂŢII ŞI MOTIVAŢIEI ELEVILOR CU AJUTORUL ACTIVITĂŢILOR EXPERIMENTALE - *Didactica Experimentului virtual*– *prof. Ioana Călţun, prof. Valentina Săndulescu - Liceul Teoretic „Vasile Alecsandri" Iaşi*	**87**
Studiul comportării neliniare a unui sistem fizic - *prof. Cristinel Miron - Colegiul Naţional "Emil Racoviţă" Iaşi*	**91**

III. Din afară

Rezistivitatea electrică a solului şi arheologia - *prof. Carmen Florescu - Colegiul Naţional de Informatică Piatra Neamţ*	**93**
Utilizarea noţiunilor de fizică la rezolvare unor probleme de astronomie – *prof. Cristina Carmen Brînză - Liceul Teoretic "Al. I. Cuza" Iaşi*	**96**

"La zi"

CUVÂNT ÎNAINTE

prof. univ. dr. Călţun Ovidiu Florin - Universitatea "Alexandru Ioan Cuza" din Iaşi

Apariţia unei reviste, la primul sau la al 100-lea număr, se constituie întotdeauna într-un eveniment aşteptat cu nerăbdare şi emoţie de către Colectivul de redacţie, dar şi de cititori. Membrii colectivului de redacţie se întreabă dacă au selectat materialele astfel încât să răspundă aşteptărilor cititorilor fideli sau publicului în general. Cititorii parcurg curioşi cuprinsul şi editorialele pentru că doresc să fie parte activă în comunicarea ştiinţifică şi culturală în care se consideră implicaţi.

Revista ştiinţifică „Dragomir Hurmuzescu este încercarea profesorilor de fizică, chimie, biologie, tehnologie, matematică şi informatică activi în „Societatea profesorilor de ştiinţe din Iaşi" de a transmite un mesaj clar şi încurajator colegilor profesori, elevilor şi publicului larg că predarea şi învăţarea ştiinţelor şi tehnologiilor poate fi şi trebuie sa fie o artă bazată pe încredere, comunicare, gândire critică şi inovare didactică.

Societatea în întregul ei, dar în special tinerii şi-au pierdut motivaţia în a pătrunde în profunzime în tainele ştiinţelor şi tehnologiilor, deşi se simt zi de zi beneficiari ai progresului pe care acestea le-au înregistrat. Neavizaţi se mulţumesc deseori cu o înţelegere superficială şi deformată a noutăţilor ştiinţifice. Parte dintre profesori, tineri sau cu experienţă sunt descurajaţi de ignoranţa acestora şi obosesc în a comunica în mod repetat şi unilateral.

Mulţi profesori îşi menţin entuziasmul şi motivaţia profesională şi doresc să transmită în scris celorlalţi colegi soluţii care să le uşureze munca cu elevii. Parte dintre articolele din revistă sunt rezultatul unor cercetări documentare, ştiinţifice sau educaţionale care se constituie într-o lectură interesantă şi resursă de învăţare pentru cititor. Aceste lucrări au fost prezentate la Sesiunea anuală de comunicări ştiinţifice ale profesorilor de ştiinţe „Dragomir Hurmuzescu" care se desfăşoară cu regularitate de metronom în luna noiembrie la Liceul de informatică Liceul Teoretic de Informatică „Grigore Moisil" din Iaşi. Acestor lucrări li se alătură articole care au fost înaintate spre publicare Colegiului de redacţie de autori care vor să facă publice rezultatele reflecţiilor lor cu privire la activitatea instructiv educativă.

„Societatea profes
„Societatea profesori

"La zi"

Desigur că scopul principal al acestor articole este de a informa cititorul şi de a contribui la dezvoltarea competențelor ştiințifice şi tehnologice şi nu în ultimul rând profesionale. Multe dintre articole se bazează pe abordări inovative şi interdisciplinare şi au în majoritatea cazurilor scopuri educative sau profesionale clare. Îngrijit scrise, dinamice şi explicite, ele contribuie la îmbogățirea cunoştințelor şi limbajului ştiințific.

Desigur că un număr de Revistă nu poate acoperi toate domeniile de interes ale unei colectivități profesionale atât de diverse. În numărul de față sunt foarte multe teme ştiințifice abordate: polimeri, cristale lichide, alcooli şi dependența de alcool, proprietățile solului, modelarea numerică a unor molecule, neliniaritatea proceselor fizice etc.) şi subiecte de interes pedagogic: proiectarea activităților, experimentul didactic, instruirea asistată de calculator, dezvoltarea creativității şi motivației elevilor etc.

Ştiința şi tehnologia pe înțelesul tuturor poate deveni un lucru extrem de complicat pentru că acela care stăpâneşte un domeniu trebuie să găsească cel mai adaptat discurs de transmitere a cunoştințelor către cei interesați să afle mai mult. Îmi exprim speranța că după lecturarea revistei cititorii vor fi mulțumiți de informațiile receptate şi de mesajele transmise de autori. Dacă vor considera că revista răspunde aşteptărilor lor Colegiul de redacție poate fi mulțumit că misiunea asumată a fost îndeplinită.

Sesiunea anuală de comunicări ştiințifice ale profesorilor de ştiințe „Dragomir Hurmuzescu" 26 noiembrie 2016

orilor de ştiințe din Iaşi"

lor de ştiințe din Iaşi"

“La zi“

Alcoolul - între medicament şi otravă !

prof. Ieremie Ioana, prof . Bîrliga Alina-Daniela - Colegiul Național "Emil Racoviță" Iaşi

Creşterea alarmantă a numărului consumatorilor de alcool începând cu vârste fragede, ne-a determinat să inițiem o serie de prezentări care să abordeze, din punct de vedere ştiinţific, acțiunea distrugătoare a acestui drog asupra dezvoltării organismului uman, din stadiul embrionarşi până la adult. Afectarea biochimiei cerebrale generează efectele devastatoare ale dependenței de substanțe psihotrope.

Scurt istoric

Majoritatea scrierilor vechi atestă că alcoolul (nume de origine arabă ce provine de la articolul *“al”*şi cuvântul *“cohl*”, care înseamnă praf foarte fin), sub forma băuturilor dulci fermentate, era cunoscut de primii oameni. Documentele arată că, în jurul anului 4000 î.e.n., se obținea o băutură din cereale (orzşi grâu), care se aseamănă cu berea de astăzi. Primele reprezentări apar în pictograme din Mesopotamia (astăzi Irak). Se face referire la consumul de alcoolşi în *Codul lui Hammurabi* (1750 î.e.n.).

Fig.1.Pictogramă din Mesopotamia

Fig.2.Ritualul berii – cca. 2600 î.e.n.

Ca şi în cazul berii, originea vinului este incertă. Cercetările arheologice atestă originea în Neolitic, între 9000-4000 î.e.n., în Munții Zagros, zonă ce corespunde astăzi Armeniei şi Iranului de nord. Trei factori au făcut posibilă producția de vin în aceste zone, prezența şi aclimatizarea speciei *Vitis vinifera sylvestris*, rezerva de cereale ca sursă de hrană şi construirea vaselor pentru producerea, depozitarea şi servirea vinului (6000 î.e.n.). Conform paleontologiei vegetale, vița de vie exista la sfârşitul perioadei terțiare, deci înaintea apariției omului şi ar fi fost adusă de fenicieni din Asia în Europa, unde s-a răspândit treptat, mai ales în bazinul Mării Mediterane (Beliş, 1981). În România, vița de vie este atestată în anul 657 î.e.n. (Ailiesei, 1999).

"La zi"

Fig.3. Recipient pentru filtrarea impurităților (Mesopotamia, cca.4500 î.e.n.)

http://goldenfoamnotes.com/2014/07/10/who-brewed-beer-first/

Un rol important în dezvoltarea producției şi comerțului cu vin l-a avut civilizația greacă (mari filosofi şi poeți notează aceste aspecte) (Standage Tom, 2005). La romani, Bachus reprezenta zeul vinului, iar la greci era Dionysos. Utilizarea alcoolului ca medicament a fost menționată în texte egiptene şi sumeriene încă din anul 2100 î.e.n. .

Procesul fermentației alcoolice a putut fi descifrat definitiv după imaginarea şi apoi perfecționarea microscopului de către Antony von Leeuwenhoek (1632 - 1723). Observațiile lui Leeuwenhoek nu au influențat ştiința, dar, în timpul vieții lui, sunt inițiate de către Willis (1659) şi Sthal (1697) primele discuții ştiințifice în legătură cu fenomenul natural al fermentației. În 1789, Lavoisier inaugurează seria lucrărilor chimice, ştiințifice asupra fermentației alcoolice, el constatând că în urma fermentării zaharurilor, rezultă *alcool etilic* şi *bioxid de carbon*. Abia în anul 1803, Louis Jaques Thenard consideră levurile responsabile de fermentația alcoolică, iar în 1836, Berzelius atribuie acestora cel puțin o activitate "catalitică" în procesul fermentației (Popa, 1990). Contribuții deosebite au adus cercetările lui Louis Pasteur (procesul de pasteurizare este un argument în acest sens) care au constituit baza în acest domeniu. Considerat părintele microbiologiei, Pasteur (1822 - 1895) a dovedit că fiecare proces fermentativ se datorează unui microorganism specific. Termenul de fermentație, provine de la verbul latin *„fervere"* care înseamnă fiebere, fiind un proces ce caracterizează începutul fermentației alcoolice, când bulele de CO_2 ajung la suprafață, se sparg, dând impresia unei fierberi adevărate. Fermentația este un tip de respirație anaerobă. În natură, întâlnim alcool peste tot unde sunt microorganisme ce produc fermentație alcoolică: în boabele şi fructele rămase neculese, în plante vătămate, în nectarul florilor, în sucuri ce se scurg din copaci (mesteacăn). Acum ştim că mustul obținut din strugurii striviți fermentează în 5-7 zile la temperatura de 12 grade, datorită drojdiilor din genul *Saccharomyces*, prezente pe suprafața boabelor de struguri. Aceste drojdii se înmulțesc rapid şi transformă glucoza din struguri în alcool şi CO_2. Prin fermentație alcoolică, dintr-o moleculă de glucoză se obțin două molecule de CO_2, două molecule de alcool etilic şi 28 calorii. Vinurile cu peste 14% alcool sunt considerate vinuri superioare (Ailiesei, Rugină, 1999).

Progresul evident în acest domeniu s-a înregistrat după apariția lucrărilor botanistului danez Christian Emil Hansen. Acesta a elaborat un procedeu de obținere a culturilor de levuri pure şi a studiat aspectele fiziologice ale acestora. În perioada 1930-1940, se poate considera un triumf faptul că s-a lămurit mecanismul proceselor chimice care se desfăşoară în timpul fermentației alcoolice.

În România, băuturile alcoolice sunt cunoscute din cele mai vechi timpuri, dovadă fiind scrierile lui Herodot despre obişnuința geților şi sciților de a bea mult vin. Din cauza consecințelor grave induse de excesele etanolice asupra populației, Burebista, regele dacilor, a ordonat distrugerea viilor (Boişteanu P., după Xenopol A.D.). Atât pe vremea dacilor, cât şi în secolele următoare, vinul a constituit un important produs destinat schimburilor comerciale. D. Cantemir în *"Descriptio Moldaviae"* considera vinul de Cotnari superior celui din Tokaji, iar, referindu-se la bere, Nicolae Iorga arată în *"Istoria comerțului românesc"* că acesta se cunoaşte de pe vremea lui Alexandru cel Bun" (Boişteanu, 1994).

Încheiem incursiunea în timp a acestor evenimente cu vorbele bacteriologului şi medicului Paul Kruif, născut în 1890, cu 5 ani înaintea morții lui Pasteur (1895) : *"Lumea întreagă trebuie să afle ştirea uluitoare că milioanele de vedre de vin din Franța şi nelimitatele oceane de bere din Germania nu erau produse de oameni, ele constituiau rodul muncii neîncetate a unei armate de ființe de miliarde de ori mai mici decăt capul unui copil" (*după Ailiesei, Rugină, 1999).

Abuzul şi dependența de substanțe psihotrope

Scopul cercetătorilor este de a înțelege modificările cerebrale care fac tranziția de la consum la dependența de orice fel. Expunerea cronică induce schimbări în circuitele neuronale care controlează procesele motivaționale. Aceste schimbări afectează sistemele care utilizează receptori dopaminergici, peptide opioide, GABA (acid γ – aminobutiric), glutamatul şi serotonina, astfel încât creierul să moduleze răspunsul la stres. *Serotonina* funcționează ca antidepresiv natural, *dopamina* oferă sentimente de plăcere, motivare şi focalizare, în timp ce *GABA* este un sedativ natural, oferind relaxare. *Endorfinele* sunt asemenea unor opiacee naturale care oferă alinare pentru durerea fizică şi emoțională, *norepinefrina* (noradrenalina) furnizează energie, dar în exces este toxică pentru creier, în timp ce *acetilcolina* reglează sistemul nervos autonom, funcțiile cognitive şi memoria. *Anandamida*, (descrisă în 1992 de W.A.Devaneşi Lumir Hanuš, Ierusalim) neurotransmițător recent descoperit, are un efect inhibitor asupra celorlalți reprezentanți. De asemenea, se presupune că intervine în stadiile embrionare timpurii de implantare a blastocistului în uter. Neurotransmițătorii ar putea fi în dezechilibru anterior unei dependențe, din cauza unei diete sărace, deficiențelor de nutriție, unui polimorfism genetic, a unui stres cronic sau abuz din copilarie, toxine din mediu sau traume cerebrale. Toate acestea devin forța propulsoare pentru dezvoltarea unei dependențe.

Substanțele psihotrope alterează artificial şi temporar neurotransmițătorii din creier. De exemplu, zahărul şi alcoolul sporesc dopamina, serotonina, GABA şi endorfinele, în timp ce heroina şi alte opiacee imită endorfinele. Marijuana şi ciocolata afectează anandamida. Nicotina afectează acetilcolina. ***În realitate, dependenții nu poftesc substanța care le oferă dependența, ci efectul pe care aceasta îl are asupra creierului.*** În ce priveşte alcoolul, aceste neuroadaptări produc schimbări în sensibilitatea privind expunerea repetată la alcool.

Efectele nefaste ale consumului de vin sunt cunoscute încă din antichitate. În Grecia antică, medicii asclepiazi (Asclepios a fost zeul medicinei în mitologia greacă) observaseră că bolile ficatului sunt consecința abuzului de vin. Aristotel denumea beția ca o "demență voluntară", iar Hipocrate descrie, cu 500 de ani î.e.n., criza de *delirium tremens*, pe care o atribuie corect abuzului de alcool. În China antică beția se pedepsea cu moartea. La musulmani, Coranul interzicea consumul vinului. Popoarele antice cunoşteau vinul, nu şi băuturile alcoolice tari, obținute prin distilare (din latina *dis* = separare; *stilare* = a cădea picătură cu picătură). De şi metoda era cunoscută, ei o aplicau doar la prepararea parfumurilor şi esențelor aromatice (Beliş,1981).

Este aproape de neimaginat importanța uriaşă de ordin medical, social şi economic pe care o ridică alcoolismul. După Beliş V., dependența (eufomania, toxicomania, obişnuința, adicția) de alcool este acea stare de intoxicație cronică caracterizată prin nevoia imperioasă de a ingera băuturi alcoolice. Experimental, alcoolul produce dependența după trei zile de administrare continuă. Fenomenul presupune următoarele aspecte:

- *dependența psihică* – reprezintă impulsul psihic, imposibil de stăpânit pe care-l au alcoolicii cronici de a continua consumul de alcool;
- *dependența fizică* – evoluează paralel cu dezvoltarea toleranței. Procesul este urmarea menținerii permanente a unei concentrații de alcool în sânge.

În cele ce urmează, ne propunem să abordăm consecințele medicale ale consumului exagerat şi îndelungat de băuturi alcoolice, leziunile organice legate de consumul cronic de alcool, impactul asupra psihicului, aspectele umorale, metabolice şi genetice din alcoolism.

Orice băutură alcoolică mai "tare" sau mai puțin "tare", consumată de o persoană, se absoarbe prin mucoasele gastrică şi duodenală. Unii autori admit că o cantitate mică se absoarbe şi prin mucoasa bucală sau prin colon, prin inhalare la nivelul plămânilor sau prin piele. Viteza de absorbție a alcoolului prin mucoasa gastrică depinde de o serie de factori: conținutul în alcool al băuturii ingerate, rapiditatea ingestiei, prezența sau lipsa alimentelor în stomac, felul alimentelor (grăsimile întârzie absorbția). Absorbția completă poate necesita între 2-6 ore. Viteza mare de absorbție a alcoolului este determinată de moleculele mici şi solubilitatea mare în apă. Absorbția din intestinul subțire este rapidă

şi completă, fiind independentă de concentrația alcoolului, de prezența sau de absența alimentelor. Într-un creier neajuns la maturitate, unii neurotransmițători sunt mai puțin sensibili la molecula de alcool decât într-un creier matur. Astfel semnele de ebrietate întârzie să se manifeste şi riscul pentru un tânăr băutor va fi mai mare. Studiile au demonstrat că un ficat neajuns la maturitate are mai puține enzime responsabile de dezintoxicarea de alcool. Mai mult, o greutate corporală mai mică va permite o diluție mai mică a alcoolului total, antrenând astfel o creştere a alcoolemiei. Istoria alcoolismului poate fi considerată la fel de veche ca cea a umanității, alcoolul fiind împletit organic, în toate locurile şi epocile istoriei, cu nivelul de civilizație şi condițiile de viață. Alcoolismul, considerat „expresia relelor fizice, morale şi intelectuale" este o boală ce dăinuie din cele mai vechi timpuri. Noțiunea a fost introdusă pentru prima oară în literatura medicală de Magnus Huss, care a publicat în 1847 la Stockholm celebrul tratat asupra alcoolismului (Boişteanu, 1994).

Grav este că organismul recidivează uşor chiar şi după o lungă perioadă de abstinență. Astfel, preocuparea principală a oamenilor deştiință este de a dezvolta noi strategii terapeutice care să inhibe dorința imperioasă de a consuma alcool (Gilpin, 2008). Alcoolismul reprezintă o importantă problemă de sănătate mentală prin implicațiile sale de ordin biologic şi social. Gravitatea consumului abuziv de alcool este confirmată de incidența crescută la vârstele tinere, de sporirea numărului de internări şi creşterea frecvenței implicațiilor negative de ordin medico-legal, cu deterioararea personalității şi a riscurilor de eşec adaptativ socio-profesional şi instructiv-educativ (Boişteanu, 1994).

În concluzie, ne propunem ca în prelegerile viitoare să dezbatem impactul negativ pe care substanțele psihotrope îl au asupra organismului uman, insistând asupra afecțiunilor pe care le produc la nivel celular, în conformitate cu literatura de specialitate.

BIBLIOGRAFIE

1. Ailiesei Octăvița, Rugină Valeriu, 1999, *Performanțele acestor uimitoare microorganisme*, Casa de editură Venus, Iaşi;
2. Beliş Vladimir, 1981, *Riscurile consumului de alcool*,ştiința pentru toți, Editura Medicală, Bucureşti;
3. Boişteanu Petru, 1994, *Alcoolism şi comportament*, Editura Moldova;
4. Gilpin W. Nicholas, Koobs F. George, 2008, *Neurobiology of alcohol dependence*, Alcohol Research and Health, vol.31, nr.3;
5. Nemtsov Alexandr, 2011, *A contemporary history of alcohol in Russia*, Södertörn Academic Studies, Stockholm;
6. Popa Aurel, Teodorescu C.ştefan, 1990, *Microbiologia vinului*, Editura Ceres, Bucureşti;
7. Standage Tom, 2005, *A history of the world in 6 glasses*, Walker & Company, New York;

http://goldenfoamnotes.com/2014/07/10/who-brewed-beer-first/

ioanaiere@yahoo.com alinadani2004@yahoo.com

"La zi"

Polimerii sintetici – biomateriale în medicină

prof. Humelnicu Cezar Daniel, ing. David Gabriela

Liceul Tehnologic de Mecatronică şi Automatizări Iaşi

1. Introducere

Datorită proprietăţilor fizico-mecanice deosebite, polimerii sintetici ocupă un loc foarte important în toate domeniile de activitate umane, deci şi în domeniul medical şi farmaceutic. În prezent, cercetările din domeniul biomaterialelor polimerice sintetice prezintă o dinamică deosebită iar ameliorarea calităţii implanturilor, dezvoltarea dispozitivelor de analiză minim-invazivă a organismului, creşterea biocompatibilităţii şi a rezistenţei la coroziune a polimerilor sintetici care urmează să intre în contact direct cu ţesuturile biologice este una dintre priorităţi. Se încearcă dezvoltarea unor sisteme –vectoare performante care să transporte la organul ţintă diferite principii biologic-active şi perfecţionarea sistemelor de eliberare controlată a medicamentelor în organism.

Asimilarea polimerilor sintetici în medicină trebuie să ţină cont de complexitatea problemelor ce pot apare la contactul acestora cu ţesuturile şi substanţele biologice. În acest context, sunt definite, ca biomateriale polimerice acei polimeri sintetici sau compozite polimerice atestate ca biocompatibile în contact cu biostructurile.

Biomaterialele sunt substanţe care pot fi folosite pentru tratarea, regenerarea sau înlocuirea oricărui ţesut, organ sau funcţie a organismului. Aceste biomateriale au determinat creşterea duratei de viaţă a multor persoane. O varietate mare de biomateriale sunt utilizate actualmente şi în afara domeniilor tradiţionale şi anume: în chirurgia plastică şi reparatorie, stomatologie şi refacerea muşchilor şi oaselor. De exemplu, organele artificiale pot juca un rol important în medicina preventivă, în special pentru ultimul stadiu de distrugere al organismului. De aceea, doar câţiva polimeri pot fi utilizaţi în mod regulat în implanturile chirurgicale. Deşi se află la dispoziţie un număr mare de materiale, biocompatibilitatea şi proprietăţile mecanice au restrâns sever numărul actual de polimeri ce pot fi folosiţi în domeniul medical.

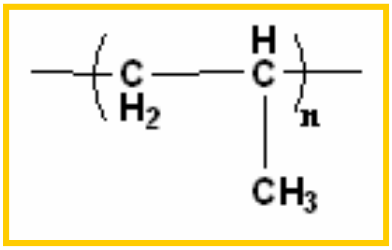
2. Câteva exemple de polimeri sintetici cu utilizări biomedicale

$-(-CH_2-CH_2-)-_n$ **Polietilena** se utilizează în domeniul chirurgiei cardiovasculare pentru fabricarea valvelor cardiace, a carcasei pompelor sau pentru realizarea de cranioplastii.

"La zi"

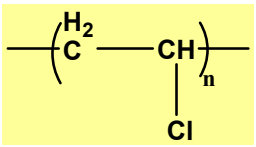
Un alt domeniu de utilizare al polietilenei este ortopedia (la implantul total deşold) sau în cabinetele stomatologice, ca material de protecție a plăgilor parodontale sau sub formă de fire sintetice neresorbabile. Pe lângă utilizările amintite mai sus, polietilena se mai foloseşte şi pentru confecționarea de pungi şi saci pentru condiționarea sterilă a implanturilor sau fluidelor biologice, pistoane pentru seringi, protectori pentru ace de seringă şi tuburi pentru catetere.

Polipropilena este polimerul cel mai utilizat pentru obținerea de seringi de unică folosință şi pentru



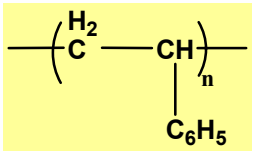
realizarea dispozitivelor de pompare a sângelui(valve cardiace). Ideea utilizării suturilor drept sistem de transport al medicamentelor, ce are ca rezultat o îmbunătățire remarcabilă a procesului de vindecare, cu diminuarea pericolului de infecție sau inflamații utilizează polipropilena. Alte aplicații medicale ale polipropilenei sunt proteze externe termoformate, filme pentru condiționarea sterilă a instrumentarului medical, duze rigide, corpul principal al seringilor şi vase sterilizabile

Policlorura de vinil (PVC) este un polimer cu excelentă rezistență mecanică şi chimică fiind



folosit în chirurgia protetică, maxilofacială externă şi la reconstrucții complexe în urma unor fracturi multiple cu pierderi mari de țesut moale. Din PVC se mai confecționează: tuburi ale pompelor peristaltice, tuburi stomacale flexibile şi semiflexibile, pungi pentru perfuzii şi componente ale instalațiilor pentru dializă.

Polistirenul şi copolimerii săi au următoarele aplicații: tuburi hemolitice, pistonul seringilor de



unică folosință, filme termoformate pentru diferite condiționări, dispozitive de dozare a picăturilor şi cutii Petri. PS se foloseşte şi la încapsularea diferiților agenți antiinflamatori (indometacină şi ibuprofen), prin metoda evaporării solventului. De asemenea, în domeniul protezelor stomatologice, PS se utilizează pentru confecționarea lingurilor de amprentă, prezentând un modul de elasticitate scăzut. Copolimerii acrilonitril – butadiene – stirenic (ABS) şi acrilonitril – stiren (SAN) se folosesc în diferite scopuri biomedicale: în dializă, pentru confecționarea clemelor şi acelor pentru perfuzii datorită rezistenței ridicate la rupere; componente ale aparatului auditiv; dispozitive de conectare pentru seringi şi catetere.

$-(-CF_2-CF_2-)-_n$ **Politetrafluoretilena** (PTFE) face parte din clasa polimerilor fluorurați, fiind cunoscută sub denumirea comercială de "Teflon" şi a fost testată pentru diferite aplicații în chirurgia cardio-vasculară, în cadrul chirurgiei maxilo-faciale şi ortopediei ca material de acoperire, pentru atașarea la os sau completarea țesutului osos deficitar. În cadrul chirurgiei plastice se foloseşte pentru grefe osoase ale urechii şi ca membrană poroasă pentru plămânii artificiali.

─(─OC─R─CO─NH─R′─NH─)─$_n$ **Poliamidele**, sub formă de microcapsulele şi microsferele, sunt utilizate pentru administrarea controlată a medicamentelor dar şi ca materiale de bază pentru membrane şi tuburi folosite în dializă. Poliamidele se mai folosesc şi pentru confecţionarea de: proteze arteriale, ortopedice, tuburi pentru catetere intracardiace, sonde pentru aparatul urinar, pelicule pentru împachetări şi componente pentru dializă, dispozitive pentru dozare a picăturilor şi seringi dozatoare.

Poliuretanii conţin în molecula lor un număr semnificativ de grupări uretanice:

─NH─CO─O─

Sunt acceptaţi ca biomateriale în majoritatea aplicaţiilor care cer compatibilitate cu ţesuturi moi sau cardiovasculare: tuburi endotraheale, suturi în chirurgia vasculară, componente ale inimii artificiale (valve, artere, vene), membrane pentru dialize, adezivi pentru ţesutul nervos, meteriale pentru reconstituirea dentară, substituenţi ai gipsului (poliuretani expandaţi in situ), substituenţi ai pielii (pentru arsuri grave), proteze mamare şi tuburi naso-gastrice.

Alţi polimeri sintetici utilizaţi ca biomateriale:

- **Polimetacrilatul de metil** se aplică, în special, în oftalmologie, ortopedie şi în stomatologie;
- **Polialcoolul vinilic** are aplicaţii în chirurgia estetica, orală şi maxilofacială preprotetică, ca înlocuitor de plasmă sanguină, în farmacologie şi pentru realizarea firelor de sutură;
- **Policarbonaţii** se utilizează ca fire de sutură chirurgicală absorbabile, transportul si eliberarea medicamentelor, în stomatologie, aparatură medicală şi ambalaje sterile;
- **Polietilenglicolul** se foloseşte în domeniul farmaceutic (ca excipienţi pentru diferite substanţe active, substanţe purtătoare pentru diferite medicamente şi în realizarea diferitelor preparate medicale);
- **Siliconii** se folosesc ca substanţe auxiliare pentru preparate dermatologice, medicamente în unele forme de gastrită şi ulcer, excipienţi, agenţi de sterilizare a instrumentelor şi aparaturii medicale, proteze pentru operaţii plastice, mamoplastii şi repere stomatologice şi oftalmologice.

3. În loc de concluzii:

Noile tehnologii, inovaţia şi concurenţa pe piaţa de biomateriale polimerice a generat o dinamică specifică de producere a acestora dar în acelaşi timp şi selectivitate, deoarece fiecare polimer prezintă avantaje şi caracteristici specifice, care îl face util unei anumite aplicaţii medicale.

Principalele lor utilizări în diferite domenii medicale sunt:

- în domeniul ortopedic: proteze interne permanente (de reconstrucție), proteze resorbabile (din polimeri bioresorbabili), diferite elemente de sutură şi cimenturi pentru fixarea protezelor, înlocuirea articulațiilor cartilaginoase, drenuri chirurgicale şi instrumentar chirurgical divers;
- în domeniul medicinei recuperatorii: membrane extracorporale, membrane bioactive (de eliberare controlată), celule artificiale şi proteze externe;
- în domeniul oftalmologiei: lentile de contact, lentile intraoculare şi cornee artificială;
- în domeniul cardiologiei: valvule mitrale pentru inimă şi grefe vasculare artificiale;
- în domeniul dentar: implanturi dentare, material de amprentare, cimenturi dentare şi instrumentar ;
- în domeniul chirurgiei estetice: implanturi şi elemente de sutură bioresorbabile;
- alte aplicații medicale: linii de perfuzie, dispozitive de catetetizare, dispozitive pentru căile respiratorii, căile digestive şi căile urinare;
- în domeniul farmaceutic: excipienți pentru diferite forme de administrare medicamentoasă, sisteme de eliberare retard de medicamente, sisteme vectoare de eliberare controlată a substanțelor active, bază pentru emulsii, paste, recipiente diverse de condiționare a medicamentelor;
- în domeniul cosmetic: bază pentru emulsii şi creme cosmetice şi sisteme complexe de peeling chimic sau mecanic.

Bibliografie:

[1]. C. Simionescu, V. Gorduza, Polimeri biocompatibili şi biologic activi, Ed. Academiei, Bucureşti, 1980;

[2]. C. Simionescu, V. Bulacovschi, Tratat de chimia compuşilor macromoleculari, Ed. Didactică şi Pedagogică, Bucureşti, 1976;

[3]. C. Simionescu, C. Vasiliu-Oprea, V. Bulacovschi, B. Simionescu, C. Negulian, Chimie macromoleculară, Ed. Didactică şi Pedagogică, Bucureşti, 1985;

[4]. O. Petrus, Materiale polimerice, Ed. Cermi, Iaşi, 1999;

[5] C. Mihailescu, D. Rusu, Polimeri şi materiale compozite biodegradabile, Ed. Gh. Asachi, Iaşi, 2002;

[6]. C.D. Nenițescu, Chimie organică, Vol. 2, Ed. Didactică şi Pedagogică, Bucureşti, 1980;

[7]. C. Bolcu, Considerații privind utilizarea unor polimeri sintetici ca biomateriale, Revista "Ştiința şi viața noastră", Nr.1, Timişoara, 2012.

Adresă mail pentru corespondenţă: **david_gabriela40@yahoo.com**

"La zi"

METODE CUANTO-CHIMICE ÎN STUDIUL PIRIDINEI ŞI A METIL PIRIDINELOR

prof. RUSU CRISTINA MARCELA - Şcoala Gimnazială "Ion Neculce" Iaşi

ing. DAVID GABRIELA - Liceul Tehnologic de Mecatronică şi Automatizări Iaşi

Piridina are o structurã heterociclicã şi se poate obţine prin înlocuirea în nucleul benzenic a unei grupări C-H cu un atom de N.

Piridina se utilizează ca bază în diferite sinteze de medicamente şi pesticide din chimia organică sau ca solvent.

Piridina are solubilitate bunã în apã, etanol, eter, acetonã, uleiuri.

Piridina este un lichid incolor, stabil, cu punct de fierbere 115,26° punct de topire -42°. Are un miros caracteristic neplãcut.

Piridina se amestecã în orice proporţie cu apa, alcoolul şi eterul. Este un dizolvant pentru multe soluţii greu solubile în dizolvanţii obişnuiţi.

Asemãnarea cu benzenul se manifestã în unele proprietăţi fizice şi în caracterul chimic al piridinei.

La înlocuirea unei grupe CH din inelul benzenic cu atomi de N, nu dispare caracterul aromatic al acestuia.

Asemãnarea structuralã a piridinei cu benzenul explicã caracterul sãu aromatic:

Ciclul piridinic si ciclul benzenic au structurã planã;

Lungimea legãturii dintre atomii de carbon C-C din piridinã (1,39 Å) este de acelasi ordin de mãrime şi practic egalã cu lungimea legãturii C-C din benzen;

Energia de conjugare a piridinei este de acelaşi ordin de mãrime cu energia de conjugare a benzenului.

Energia de legãturã a piridinei este de acelaşi ordin de mãrime ca şi a benzenului - care variazã între 28 şi 43 kcal-mol.

Inelul piridinei are structurã planã. Distanţele interatomice C-C din piridinã sunt egale între ele şi practic egale cu distanţele C-C din inelul benzenic; distanţele C-N sunt şi ele intermediare între lungimea legãturii C-N simple $\left(1{,}47\ \mathring{A}\right)$ şi cea a legãturii duble C=N $\left(1{,}27\ \mathring{A}\right)$.

Asemãnarea structuralã a piridinei cu benzenul explicã caracterul aromatic general al piridinei.

"La zi"

Comportarea chimicã a piridinei diferã în unele privințe de cea a benzenului datoritã proprietãților specifice ale atomului de azot. Azotul este mai electronegativ decât carbonul şi din acest motiv densitatea de electroni la atomul de azot al inelului piridinic este mai mare decât la atomii de carbon. Aceasta determinã o repartiție neuniformã a electronilor în moleculã care se manifestã printr-un moment electric de dipol relativ mare, 2,2 D.

Bazicitatea piridinei poate fi explicatã ținând seama cã atomul de azot al piridinei posedã o pereche de electroni neparticipanți.

Deosebirea piridinei fatã de benzen rezidã în faptul cã electronii din piridinã nu sunt uniform repartizati datoritã electronegativitãtii mari a azotului. Astfel, atomii de C au o densitate de electroni mai micã comparativ cu heteroatomii (N). Datoritã repartizãrii neuniforme a electronilor π, piridina prezintã un moment de dipol mare 2,2 Debye.

Unele proprietãți ale moleculelor aflate în soluții pot fi studiate cu ajutorul programelor de modelare molecularã.

Modelarea molecularã îmbinã metodele teoretice şi cele computaționale pentru a studia moleculele atât la nivel microscopic cât şi macroscopic.

Metodele folosite pentru studiul biomoleculelor sunt metode de mecanicã molecularã care utilizeazã legile mecanicii clasice pentru optimizarea energiei sistemului (în vederea obținerii unei conformații optime a moleculelor sistemului) sau pentru a investiga evoluția în timp a sistemului, ori de predicție a proprietãților statice şi dinamice ale substanței funcție de modul în care interacționeazã moleculele.

La analiza sistemelor moleculare investigate s-au utilizat:

- metoda semi-empiricã PM3 cu ajutorul cãreia s-a obținut optimizarea geometriei moleculelor, calculul proprietãților electronice, calculul energiei totale şi a energiei nivelurilor de frontierã HOMO şi LUMO, calculul frecvențelor de vibrație din spectrul IR al moleculelor investigate;
- metoda DFT (Density Function Theory) folositã pentru a exprima mãrimile de interes în funcție de funcționala densitãții de sarcinã, astfel cã, energia unui sistem molecular poate fi scrisã ca funcționalã a funcției de undã normalizatã: $E = F[\rho]$

Calculele de chimie cuanticã sunt esențiale pentru interpretarea spectrelor de vibrație obținute experimental.

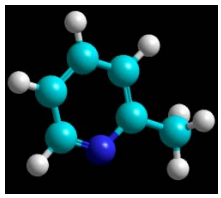
"La zi"

Metodele optime recomandate de unii autori în privința costului calculului sunt HF/6-31G si B3LYP 6-31G(d) ai căror factori de scalare pentru frecvențe de peste 1000 cm^{-1} sunt 0.8953 respectiv 0.9614.

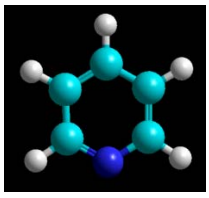
Cele trei metil piridine se numesc picoline (orto-, meta-, para- metil piridină).

Piridina are trei substituenți obținuți în funcție de poziția grupării metil față de atomul de azot:

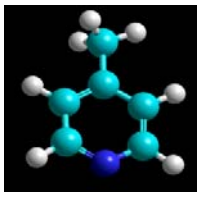
- orto metil piridina;
- meta metil piridina;
- para metil piridina.



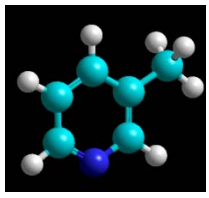
a) piridina



b) orto metil piridina



c) meta metil piridina



d) para metil piridina

Fig.1. Piridinaşi principalii derivați metil piridinici

Vom folosi metoda de calcul DFT - B3LYP – 6-31G din programul Spartan şi vom încerca să vedem cum se modifică principalii parametrii electro – optici ai acestor molecule precum şi spectrul IR atunci când se ţine seama de toate interacţiunile intermoleculare.

Tabel 1. Energiile totală a nivelurilor de frontieră HOMO şi LUMO, momentul de dipol şi polarizabilitatea pentru piridină şi derivații metil piridinici (Spartan, DFT, B3LYP, 6-31G, stare fundamentală)

Mărime	piridina	Orto- metil piridina	Meta- Metil piridina	Para- Metil piridina
Energia totală (kJ/mol)	-651872.26	-755108.56	-755103.30	-755104.36
Momentul de dipol (Debye)	2.19	1.90	2.42	2.65
Polarizabilitatea ($Å^3$)	11.856	12.227	12.231	12.225
E_{HOMO}(eV)	-6.873585	-6.753153	-6.769321	-6.7915
E_{LUMO}(eV)	-0.610456	-0.453541	-0.564231	-0.487224

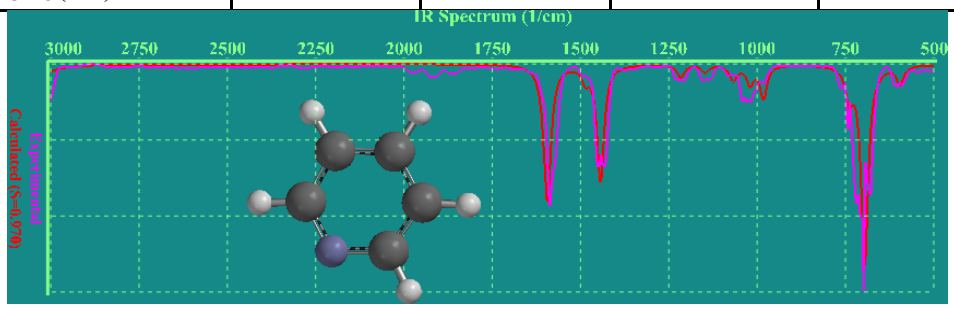


Fig.2 Spectrul IR al piridinei calculat şi obținut experimental (DFT, B3LYP, 6 -31G)

"La zi"

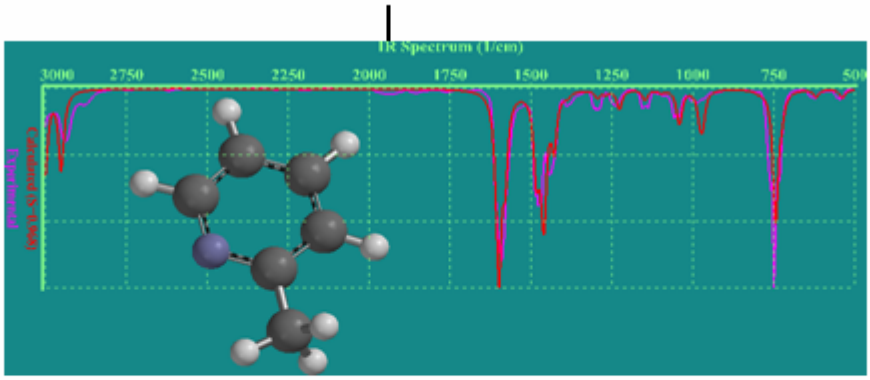


Fig.3 Spectrul IR pentru orto – metil piridinã, calculat şi obţinut experimental (DFT, B 3LYP, 6-31G)

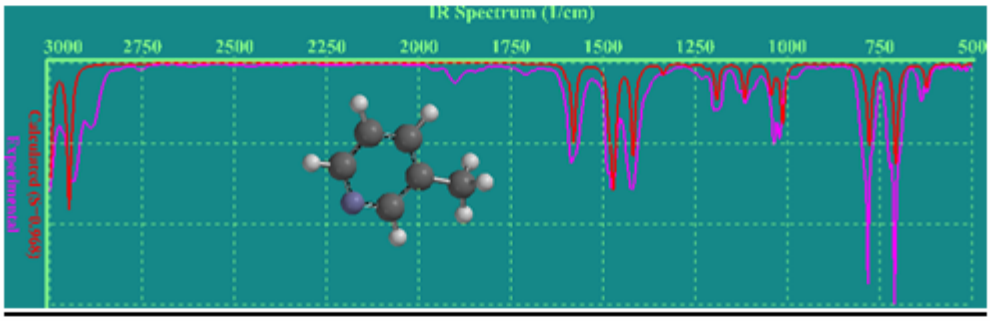


Fig.4 Spectrul IR pentru meta metil piridinã, calculat şi obţinut experimental (Spartan, BRLYP, 6 -31G)

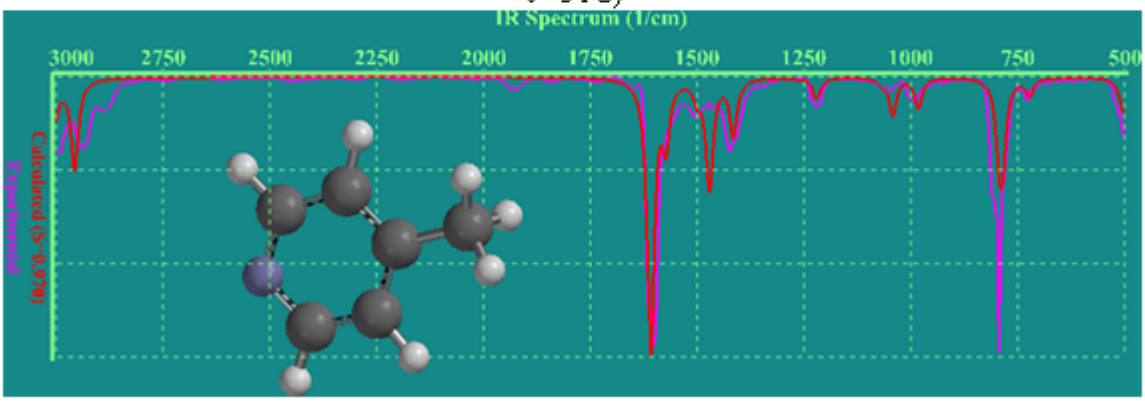


Fig.5 Spectrul IR pentru para metil piridinã, calculat şi obţinut experimental (Spartan, BRLYP, 6 -31G)

Dacã facem un studiu comparativ al energiilor totale ale piridineişi metil piridinelor observãm cã pentru metil piridine avem aproximativ aceeaşi valoare mare a energiei totale, deci metil piridinele sunt mai stabile din punct de vedere energetic în comparaţie cu piridina.

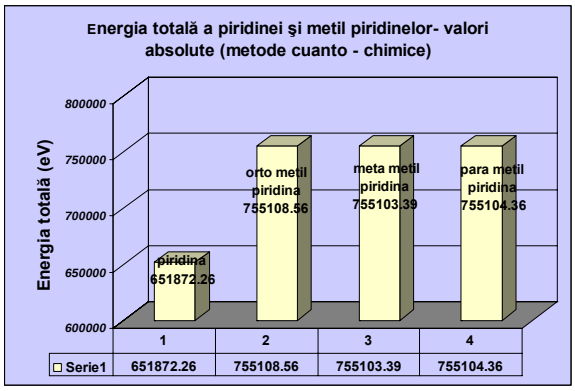
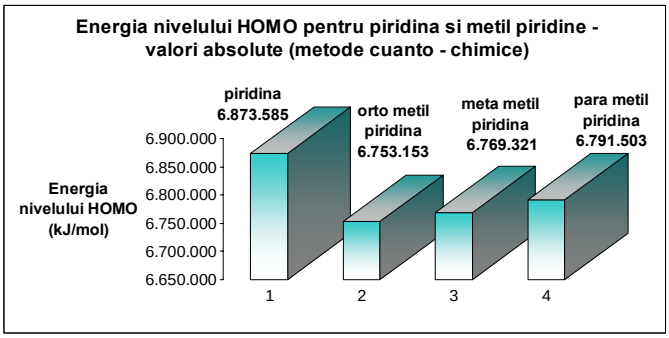


Fig.6 Valorile energiei totale ale piridinei şi metil piridinelor- tratare cuanticã



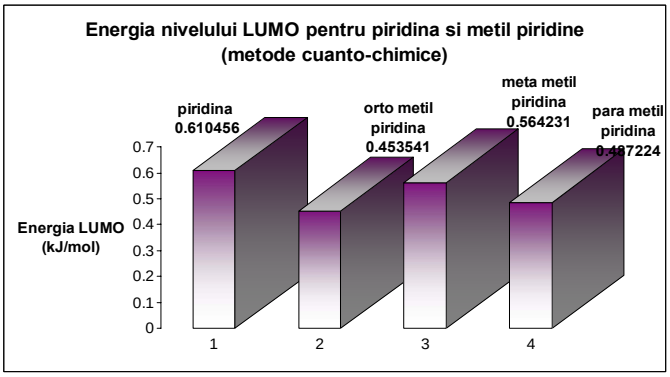


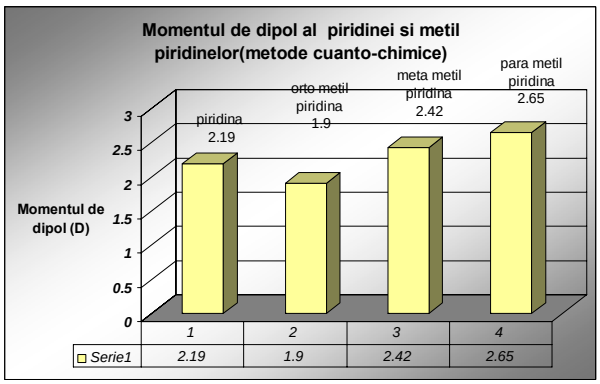
Fig.7

a) Valorile energiei nivelului de frontierã HOMO pentru piridinã şi metil piridine

b) Valorile energiei nivelului de frontierã LUMO pentru piridinã şi metil piridine

Din graficul de comparaţie 7 (a-b) se observã cã piridina prezintã cea mai mare valoare a energiei nivelului HOMO şi implicit un potenţial de ionizare mai mare faţã de metil piridine iar acestea au valori aproximativ egale pentru energia HOMO.

Se constatã cã poziţiile orto-şi para- metil piridina au valori aproximativ egale ale energiei nivelului LUMO şi deci conform teoremei lui Koopman, vor avea afinităţi electronice apropiate.



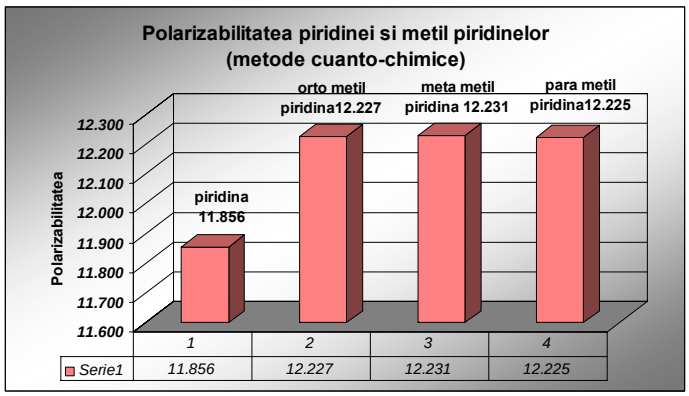


Fig. 9 a)Valorile momentelor de dipol ale piridinei şi metil piridinelor – tratare cuanticã

b) Valorile polarizabilităţii piridnei şi metil piridinelor – tratare cuanticã

Din graficul de comparație se observã cã poziția para prezintã cel mai mare moment de dipol iar pe mãsurã ce gruparea metil este mai departe de atomul de azot cu atât creşte momentul de dipol.

Se constatã cã valorile pentru momentul de dipol al piridinei şi metil piridinelor calculate folosind tratarea cuanticã sunt în acord cu cele obținute experimental.

Piridina este utilizatã ca şi bazã (alcal) în diferite sinteze de medicamente şi pesticide din chimia organicã. sau ca solvent şi la denaturarea etanolului.

Bibliografie

[1]. C. Ghirvu, I. Humelnicu –“Chimie cuanticã. Aplicații generale şi probleme - partea a II-a” - Ed. Univ. Al.I.Cuza, Iaşi, 2005;

[2]. C.D. Nenițescu –“Chimie organicã”- Ed. Didacticã şi Pedagogicã, Bucureşti, 1980;

[3]. I. Humelnicu, C. Ghirvu – “Elemente de spectroscopie moleculară” – Ed. Tehnopresss, Iaşi, 2003;

[4]. M. Dimitriu –“Metode spectrale şi de modelare moleculară pentru estimarea unor parametric electro-optici şi de structurã ale moleculelor organice” Ed. Pim, Iaşi, 2009;

[5]. D.O. Dorohoi – “Electric dipole moments of spectrally active molecules estimated from the solvent influence on electronic spectra”- J. Molec. Str., 792-793, 2006;

[6]. HyperChem, Molecular Visualization and Simulation Program Package, Hypercube, Inc. Gainesville, Floride 32601;

[7]. Spartan Wavefunction, Inc.18401,von Karman Road Suit 370, Irvine, California 926/2, USA;

[8]. http://ro.wikipedia.org/wiki/Piridina

Adresă mail pentru corespondenţă:**david_gabriela40@yahoo.com**

"La zi"

Evoluția mijloacelor de învățământ

prof. Ana Gabriela Machiu - Liceul Teoretic " Miron Costin", Iaşi

prof.dr. Beatrice Carmen Zelinschi - Colegiul Agricol şi de Industrie Alimentară "V. Adamachi", Iaşi

Motto: „Analfabetul de mâine nu va fi persoana care nu vaşti să citească, ci aceea care nu vaşti să învețe..." (Alvin Toffler)

Argument:

Trăim într-o lume care se află în plin proces de schimbare. Generația actuală se află în fața unor probleme majore la care trebuie găsite răspunsuri care prin punerea lor în practică să atenueze conflictele de interese, pe de o parte, şi să creeze posibilitatea evoluției ulterioare, pe de altă parte. Trăim şi muncim în cadrul unui sistem social. De-a lungul istoriei omul s-a adaptat sistemelor care la început a fost cel al naturii, urmate de cel familial, tribal şi cel social. A apărut societatea industrială cu ciclurile de progres şi de regres şi care actualmente este atât de complexă ca structură încât uneori avem senzația că tot ce se întâmplă este rezultatul unor cauze aleatoare şi nu de puține ori irațională.

Mijloacele de învățământ sunt într-o continuă perfecționare şi diversificare, de la clasic la modern. Mijloacele de învățământ din dotarea laboratoarelor şi cabinetelor de specialitate au o mare influență în creşterea eficienței învățării: laboratorul sau cabinetul de fizică nu numai că reprezintă un mediu specific acestei discipline reale, dar determină şi modul de desfăşurare al lecţiei, accentul punându-se pe activitatea elevului în scopul achiziţionării competenţelor de specialitate.

Rolul mijloacelor de învățământ în procesul didactic:

De-a lungul întregii sale evoluții omul a învățat. La început el a învățat din experiența trecutului ca mai apoi să se treacă, încetul cu încetul, la un învățământ desfăşurat într-un cadru organizat. În etapa actuală a dezvoltării societății omeneşti, acest cadru organizat este ceea ce numim sistemul de învățământ.

Deci învățământul poate fi privit şi ca sistem. În fig.I.1, învățământul are date de intrare (flux de intrare), un proces şi date de ieşire (flux de ieşire).

Fluxul de intrare în sistem îl constituie resursele şi mijloacele: resurse umane ─ personal didactic, personal administrativ, colaboratori, elevi, şi resurse materiale ─ spațiişcolare, utilități şi înzestrări tehnice.

Procesul este cel care angajează resursele menționate mai sus în vederea atingerii obiectivelor: acesta este în cazul nostru procesul de învățământ.

Fluxul de ieşire este reprezentat de către persoanele instruite care îşi însuşesc deprinderi şi cunoştinţe conform obiectivelor stabilite iniţial ori conform cererii pieţei în materie de educaţie

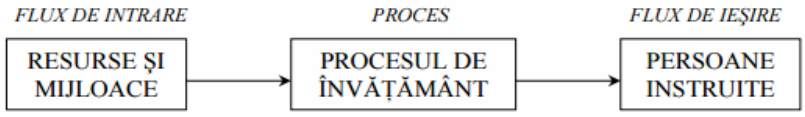


Fig.I.1. Învățământul ca sistem
M.Ionescu, I.Radu, *Didactica Modernă*, 1995, pag.1 (adaptat)

Trebuie precizat de la bun început faptul că, urmare a utilizării mijloacelor de instruire, învățământul a înregistrat schimbări substanțiale.

În unele cazuri s-a observat tendința de a echivala tehnologia didactică cu mijloacele de învățământ, mai precis cu mijloacele tehnice de instruire, îndeosebi acelea cu un înalt nivel de tehnicitate precum aparatele audio-video sau computerele. Aceste aparate, oricât de complexe şi performante ar fi ele, minuni ale tehnicii după cum li se mai spune, sunt însă doar instrumente pe care profesorii le utilizează pentru obținerea rezultatelor fixate prin obiectivele procesului de învățământ. Aparatura nu poate fi utilizată fără produsele intelectuale asociate - cunoscute sub denumirea de software - şi nici fără stăpânirea deprinderilor specifice. Se constată deci, că tehnologia didactică are o sferă mai largă decât cea acoperită de mijloacele tehnice de instruire. Prin natura sa dinamică, învățământul se confruntă cu foarte multe probleme la care însă tehnica şi tehnologia oferă soluții dintre cele mai ingenioase. Nu este de mirare că, în funcție de modul de abordare, s-au format diverse opinii, unele dintre ele chiar contradictorii.

În acest sens exemplele, fie într-o extremă fie în alta, sunt edificatoare:

• mijloacele tehnice de instruire vor înlocui profesorii şi vor transforma copii în roboți;

• mijloacele tehnice de instruire vor scoate educația din impas şi vor permite sfârşitul corvezilor la şcoală;

• niciodată nimic nu va putea înlocui cartea ca instrument fundamental în educație.

În cele mai multe cazuri adevărul se află undeva la mijloc şi se poate spune că un învățământ performant se poate obține numai apelând la mijloacele tehnice de instruire în armonie cu mijloacele de învățământ tradiționale.

În perioada actuală, procesul instructiv-educativ apelează tot mai mult la mijloacele tehnice de instruire.

"La zi"

Dacă se face o inventariere a tehnicilor de care dispune învăţământul, se disting patru generaţii de mijloace de învăţământ care sunt de fapt tot atâtea stadii în inovaţia instrucţiei. Să le trecem în revistă, aşa cum au fost ele văzute de W.Schramm (1977).

Prima generaţie a mijloacelor de învăţământ include tabla, manuscrisele, obiectele de muzeu etc. Fiind anterioare tehnicilor de informare propriu-zise acestea sunt vechi precum învăţământul însuşi şi pot fi utilizate doar direct prin acţiunea comună profesor-elev.

A doua generaţie include purtătoarele de informaţie gata elaborate precum manualele şi textele imprimate care oferă elevilor cunoştinţele fără necesitatea prezenţei autorului/profesorului. Este o acţiune mediată prin intermediul unui cod (scrisul) concretizat în textul tipărit.

A treia generaţie a mijloacelor de învăţământ a apărut odată cu descoperirea utilităţii maşinilor în procesul de comunicare. La sfârşitul secolului al XIX-lea şi începutul secolului XX îşi fac apariţia tehnicile foto (atât procesul negativ cât şi cel pozitiv), tehnicile audio (înregistrări/redări sonore pe diverse suporturi), tehnicile din cinematografie şi tehnicile de transmisie prin unde electromagnetice care au dus la dezvoltarea programelor de radio şi de televiziune.

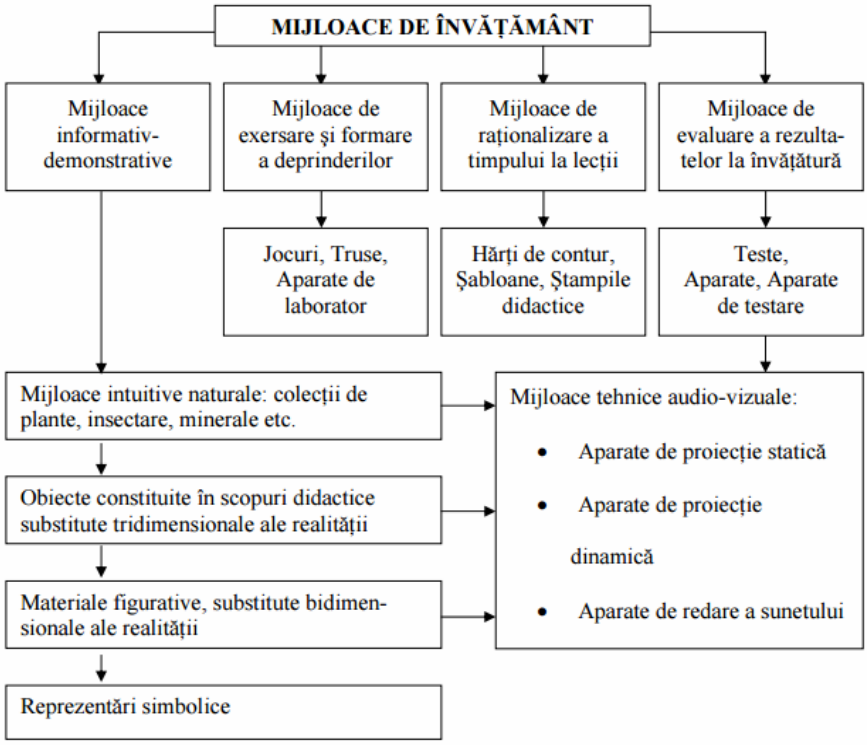
A patra generaţie a mijloacelor de învăţământ beneficiază de suportul metodologic al dialogului direct om-maşină, în particular elev-maşină. Este vorba despre acel demers care se desfăşoară îndeosebi în învăţământul programat. Dacă în 1977 W.Schramm distingea doar cele patru generaţii a mijloacelor de instruire enumerate mai sus, actualmente, în pragul celui de-al treilea mileniu, se vorbeşte tot mai mult de a cincea generaţie. Aceasta este constituită din calculatoarele electronice, cunoscute şi sub denumirea de computere sau ordinatoare. Dacă până nu demult unii dintre autori prevedeau doar un învăţământ asistat de calculator, azi putem vorbi fără putinţă de a greşi că învăţământul trebuie să integreze computerul în propriul sistem.

Argumentele în favoarea acestei afirmaţii sunt:

• toate ţările avansate din punct de vedere economic au dotat şcolile cu o puternică infrastructură bazată pe utilizarea computerelor în procesul de învăţământ;

• reforma învăţământului, în viziunea factorilor responsabili din România, cuprinde o puternică infuzie de capital menită să asigure o dotare corespunzătoare a instituţiilor de învăţământ. Primul loc este ocupat de tehnica de calcul în paralel cu integrarea acesteia în reţele locale, regionale şi naţionale (ex. RoEduNet), tot acest efort fiind conjugat în scopul integrării europene şi compatibilizării performanţelor învăţământului autohton cu cel continental şi mondial;

"La zi"



Acestea au introdus şi vor introduce schimbări notabile în derularea procesului educaţional fiind destinate înlesnirii predării cunoştinţelor şi deprinderilor. Actualmente putem vorbi de o tehnologie didactică fără a o confunda însă cu aparatura sau cu instrumentarul pe care profesorii şi elevii le utilizează pentru obţinerea unor rezultate concrete. Introducerea şi utilizarea mijloacelor tehnice de instruire a dat naştere la opinii contradictorii. Oricum însă, integrarea lor în practica procesului instructiv-educativ nu trebuie să fie un scop în sine, ci doar un mijloc de îmbunătăţire a calităţii predării şi învăţării

Eficienţa mijloacelor de învăţământ

Înşcoală, formarea personalităţii elevului este supusă permanent influenţei pe care profesorul o exercită asupra sa. Cunoaşterea modului în care elevul evoluează de-a lungul procesului instructiv-educativ este o condiţie prealabilă care angajează profesorul în orice activitate de natură didactică. Procesul de formare a elevului presupune intervenţia profesorului prin crearea situaţiilor didactice favorabile învăţării şi optarea în funcţie de situaţiaşcolară dată pentru unul sau altul din mijloacele de învăţământ.

Educatorul care doreşte să fie competent în procesul de formare a elevului trebuie să-şi pună întrebările de mai jos:

- Care mijloace de învăţământ stimulează capacităţile elevului şi produce dezvoltarea sa completă?
- Ce facilităţi ale mijloacelor de învăţământ se înscriu în cerinţele psihologiei învăţării la diferite vârste?

• Cum să integrăm aceste mijloace de învățământ în ansamblul metodelor pedagogice pentru a asigura eficiența lor maximă?

În scopul atingerii obiectivelor procesului instructiv-educativ, prin alegerea adecvată a mijloacelor de învățământ, trebuie să se țină seama de particularitățile clasei de elevi şi de cunoaşterea mecanismelor psihologice a tipului de învățare care intervine în condițiile concrete de la clasă. Fiecare mijloc de învățământ reprezintă o modalitate specifică de organizare şi transmitere a cunoştințelor, motiv pentru care profesorul este cel care trebuie să găsească răspunsurile la întrebările de mai jos (M.Ionescu, 1982):

• Ce influență au imaginile, simbolurile şi semnele asupra procesului memoriei (fixarea, păstrarea şi actualizarea cunoştințelor)?

• Care este relația optimă dintre concret şi abstract în procesul înțelegerii?

• Care este rolul schematizării şi al esențializării materialului în procesul învățării?

După cum s-a mai amintit, profesorul este acela care "produce" instrumentele pedagogice şi situațiile didactice. El îndrumă şi organizează activitatea elevului adresându-se percepției şi stimulându-i activitatea mintală. Prin urmare, la alegerea mijloacelor de învățământ, se va ține cont de contribuția acestora la:

• transmiterea de informații noi;

• formarea unor aptitudini şi deprinderi intelectuale care sunt instrumentele asimilării de noi cunoştințe. Suporturile prezentate cu mijloacele de învățământ nu sunt simple materiale intuitive: ele devin utile numai dacă sunt utilizate efectiv.

Mijloacele de învățământ îşi îndeplinesc funcția didactică numai dacă ele contribuie la problematizări, analize, clasificări etc. şi deci asigură procesului de predare-învățare un caracter complementar. Tot în contextul alegerii mijloacelor de învățământ specifice mai trebuie semnalat un lucru de loc de neglijat. Creşterea eficienței procesului instructiv-educativ nu intervine de la sine prin utilizarea unui singur mijloc de învățământ, oricât de bine conceput sau performant ar fi acesta. Procesul didactic are loc în mediul complex al şcolii şi pentru asigurarea eficienței scontate, utilizarea mijlocului de învățământ trebuie luată în considerare într-un ansamblu de metode şi procedee (V.Crețu, M.Ionescu, 1982).

Bibliografie:

Ionescu, M., 1982, *Lecția între proiect şi realizare*, Ed.Dacia, Cluj-Napoca

Moise, C., 1996, *Concepte didactice fundamentale*, vol.I, Ed. Ankarom, Iaşi

Schramm, W., 1977, Big media, little media, Beverly Hills, California: Sage

"La zi"

Studiul mişcărilor punctului material utilizând EXCEL

prof. Liliana Carp - Liceul Teoretic "C.A. Rosetti" Răducăneni

Un romantic temător de tehnică (şi care nu vede avantajele folosirii ei) va spune că se poate şi fără calculator şi este, evident, adevărat. Tot aşa cum se poate şi fără maşină, avion, metrou (la urma urmei se poate merge şi pe jos !). Dar, aşa cum , mergând pe jos, eşti depăşit de toţi ceilalţi, care folosesc un mijloc de locomoţie modern, tot astfel te vei situa şi pe „autostrăzile informatizate" ale mileniului trei dacă nu poţi folosi un calculator !

1.Introducere

Posibilităţile de informare, prelucrare şi stocare pe care le oferă calculatorul, constituie oportunităţi de ameliorare a actului didactic. Pe de o parte, calculatorul incită la permanenta reconfigurare a imaginii pe care o avem despre domeniile cunoaşterii – accesarea de surse diverse de informaţii ne dă ne dă nu numai un plus de cunoaştere în termeni cantitativi (aflăm mai multe despre subiectul x !), dar şi în termeni calitativi (privim subiectul x din mai multe perspective !). Pe de altă parte expunerea la acest demers de informare conduce la noi idei pentru practica didactică. Deci învăţătorul / profesorul este mai bine pregătit şi în specialitate şi metodologic. Avantaj elevii !

În afara prezentării de noţiuni sau modelarea de fenomene, pot fi realizate aplicaţii de calcul interactiv. Între aplicaţiile uzuale care rulează sub Windows, cea mai performantă în acest sens este EXCEL-ul, care oferă posibilităţi de lucru cu foi de calcul tabelar, putând asocia grafice sau imagini informaţiilor stocate în celule. În Microsoft Excel elevii pot crea şi prelucra: baze de date tabelar, grafice obţinute în urma prelucrării datelor culese experimental. Graficele pot fi prezentate sub diferite forme, urmând ca mai apoi elevii să le interpreteze şi să extragă noi informaţii. În descrierea fenomenelor fizice, reprezentările grafice sunt importante, descriind în mod sugestiv evoluţia fenomenelor în timp şi spaţiu.

2.Ce este EXCEL?

Această aplicaţie aparţine pachetului Microsoft Office care oferă facilităţi cum ar fi efectuarea de calcule, analiza de date sau reprezentarea grafică, astfel încât poate fi utilizat la nivelul liceal la prelucrarea datelor experimentale sau la rezolvarea unor probleme care presupun efectuarea de calcule mai laborioase sau trasarea şi analizarea unor grafice.

De asemenea, Excel este pentru un profesor de fizică o EXCELentă unealtă pentru realizarea unor grafice dinamice (forma curbei se schimbă, în funcţie de datele de intrare).

3. Studiul mişcărilor punctului material utilizând EXCEL

În descrierea fenomenelor fizice, reprezentările grafice sunt importante, descriind în mod sugestiv evoluția fenomenelor în timp şi spațiu.

Am ales, pentru a exemplifica, studiul mişcărilor punctului material – mişcarea rectilinie uniform variată şi mişcarea sub acţiunea greutăţii – care implică determinarea valorilor mărimilor fizice caracteristice (viteză, distanţă parcursă, etc) dar şi reprezentarea grafică a legii mişcării şi legii vitezei.

a. Mişcarea rectilinie uniform variată

Pentru aceasta se introduc datele inițiale (viteza inițială, coordonata inițială şi accelerația) în formă tabelară (fig.1), apoi se asociază formulele de calcul (fig. 2a, 2b şi 2c) care sunt, de fapt, legea vitezei, legea mişcării şi ecuația lui Galilei şi se reprezintă grafic cele trei relații, existând posibilitatea observării imediate a comportamentului acestor mărimi la schimbarea datelor inițiale.

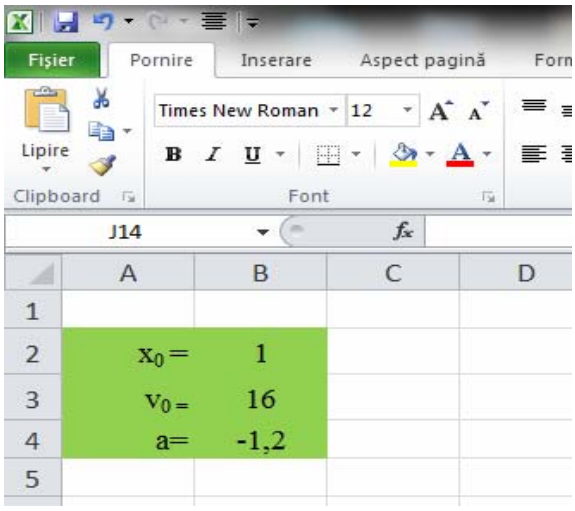


Fig.1

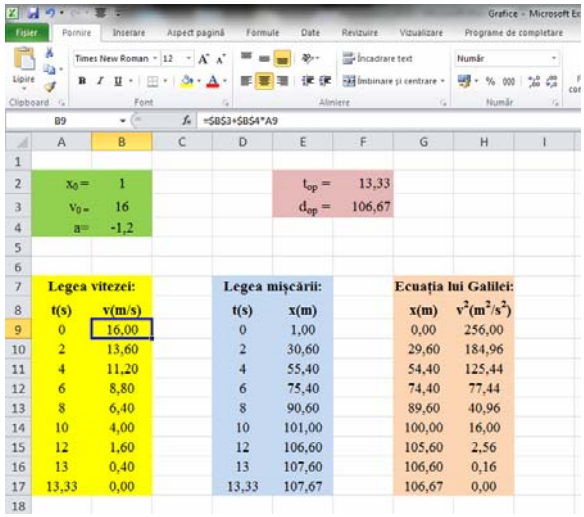


Fig.2a

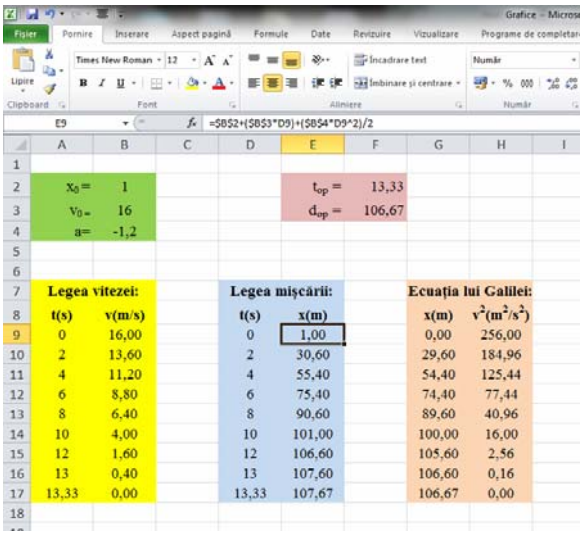


Fig.2b

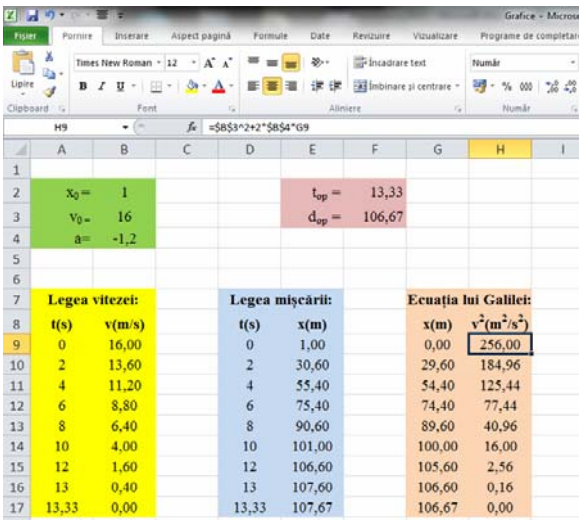
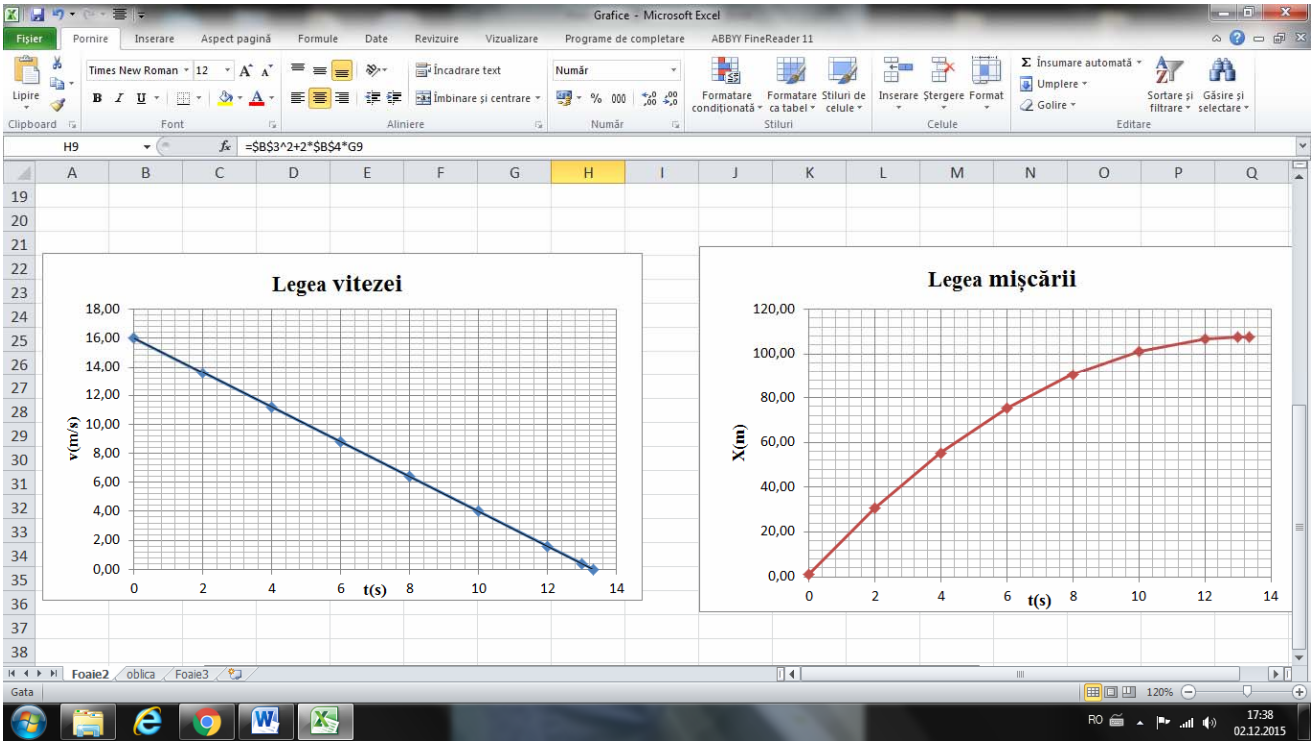


Fig.2c



b.Mişcarea sub acţiunea greutăţii

In acelaşi mod se poate lucra pentru mişcarea sub acţiunea greutăţii. Astfel poate fi analizată mişcarea pe verticală, aruncarea pe oblică şi aruncarea pe orizontală.

Pentru aruncarea pe oblică, se introduc datele iniţiale(fig.3), apoi se introduc formulele de calcul pentru mişcarea uniformă pe orizontală, de-a lungul axei Ox (fig. 4a) şi pentru mişcarea uniform variată pe verticală (fig.4b)

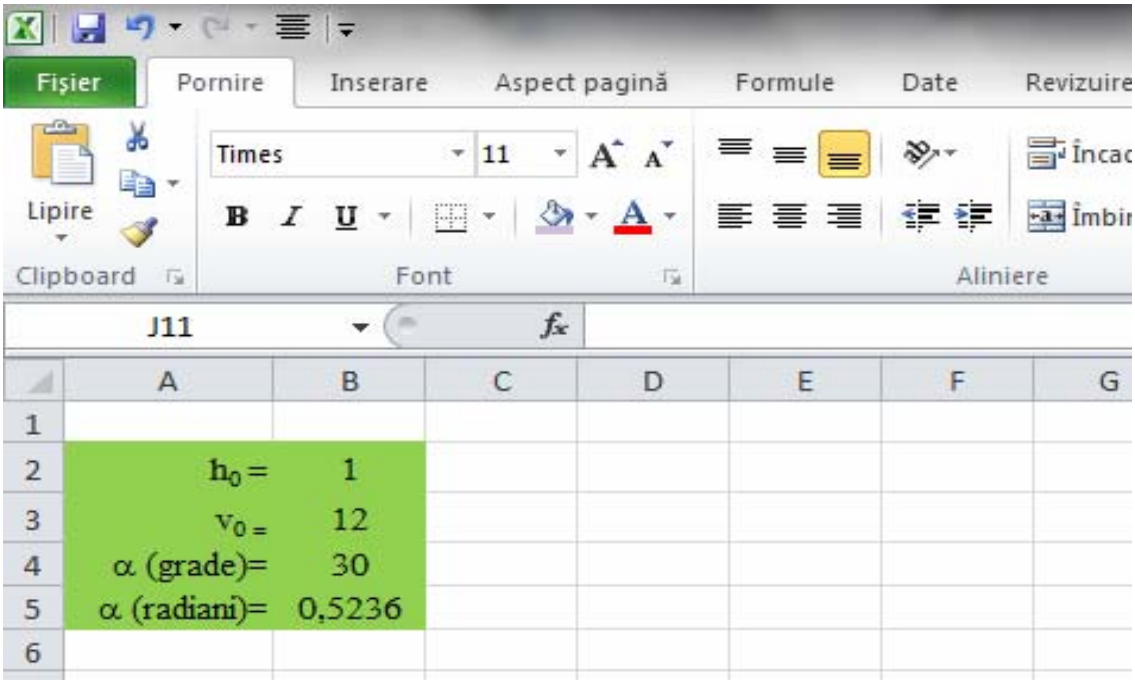


Fig.3

“La zi“

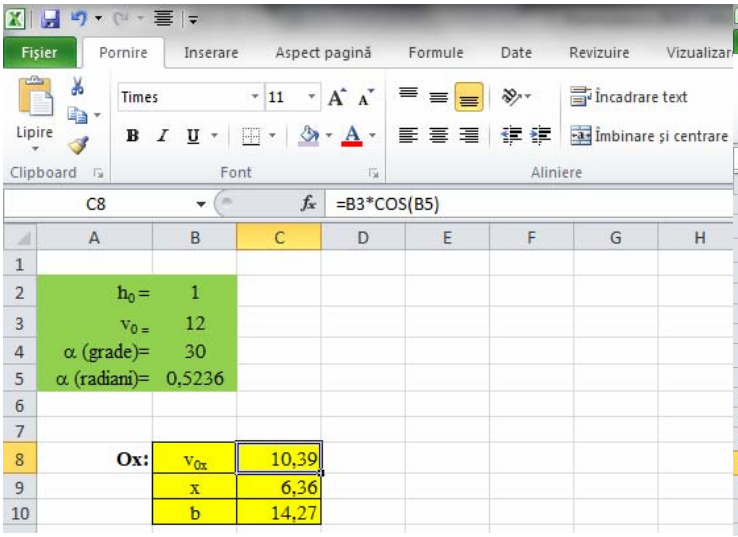


Fig.4a

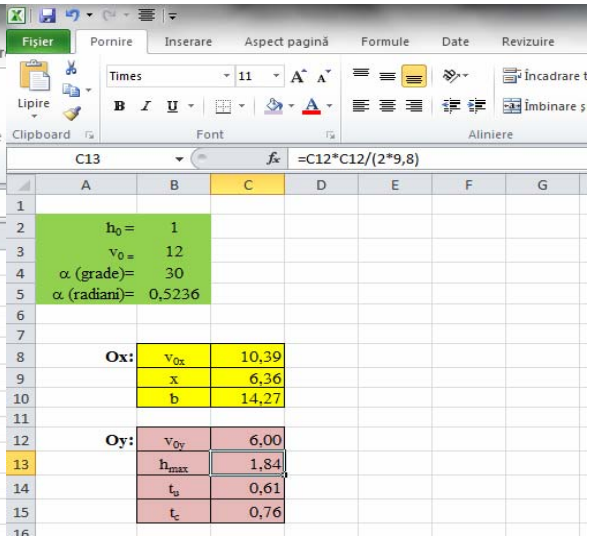


Fig.4b

Tabelul de valori cuprinde valorile coordonatei *x* şi respectiv a coordonatei *y* funcție de timp (fig.5) pe baza cărora se pot reprezenta grafic funcțiile x = f(t) şi y = f(t) (fig. 6).

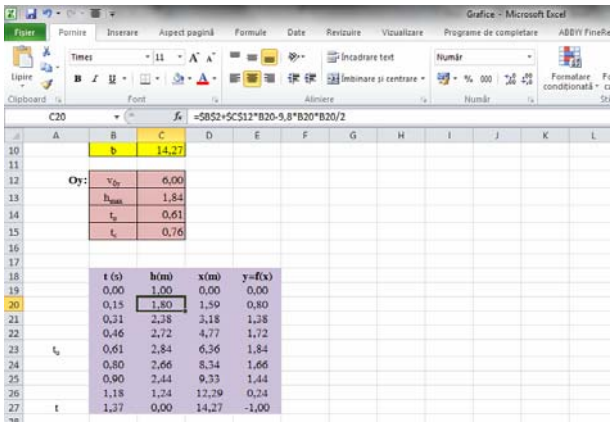


Fig.5

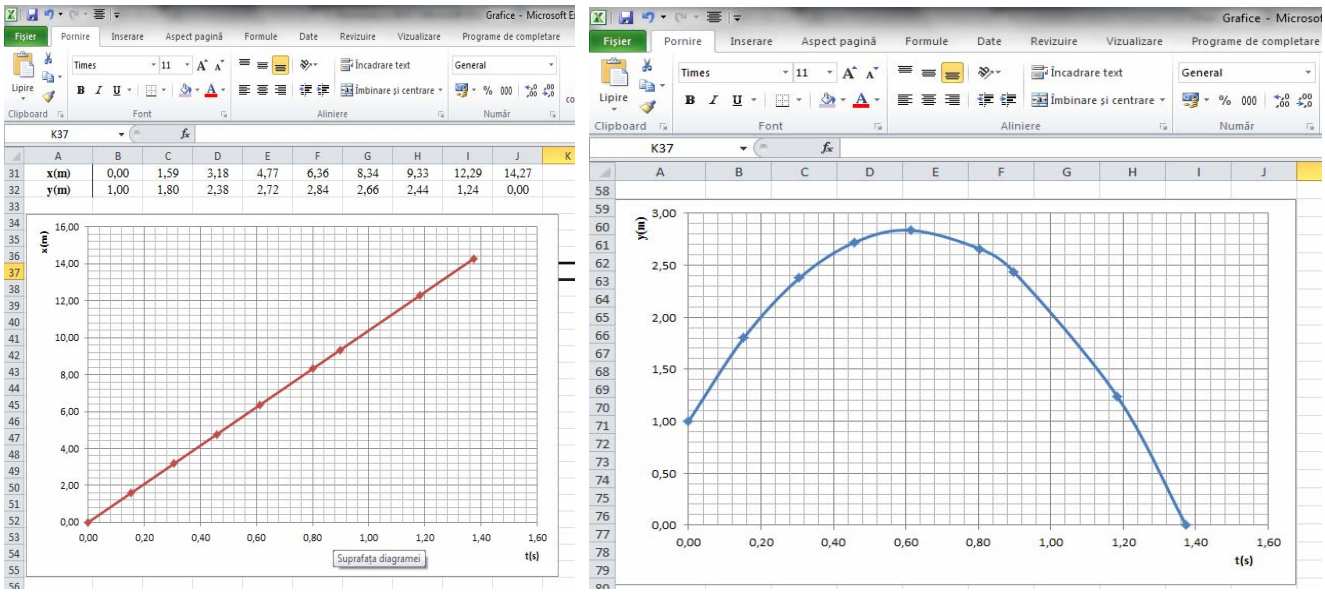


Fig.6

"La zi"

Dacă dorim să reprezentăm funcţia $y = f(x)$, vom folosi ecuaţia traiectoriei care se obţine eliminând timpul din legile de mişcare pe cele doua axe rezultând o relaţie de forma $y = x \cdot tg\alpha - \frac{g \cdot x^2}{2 \cdot v_0^2 \cdot \cos^2 \alpha}$, pe care o vom reprezenta grafic (fig.7).

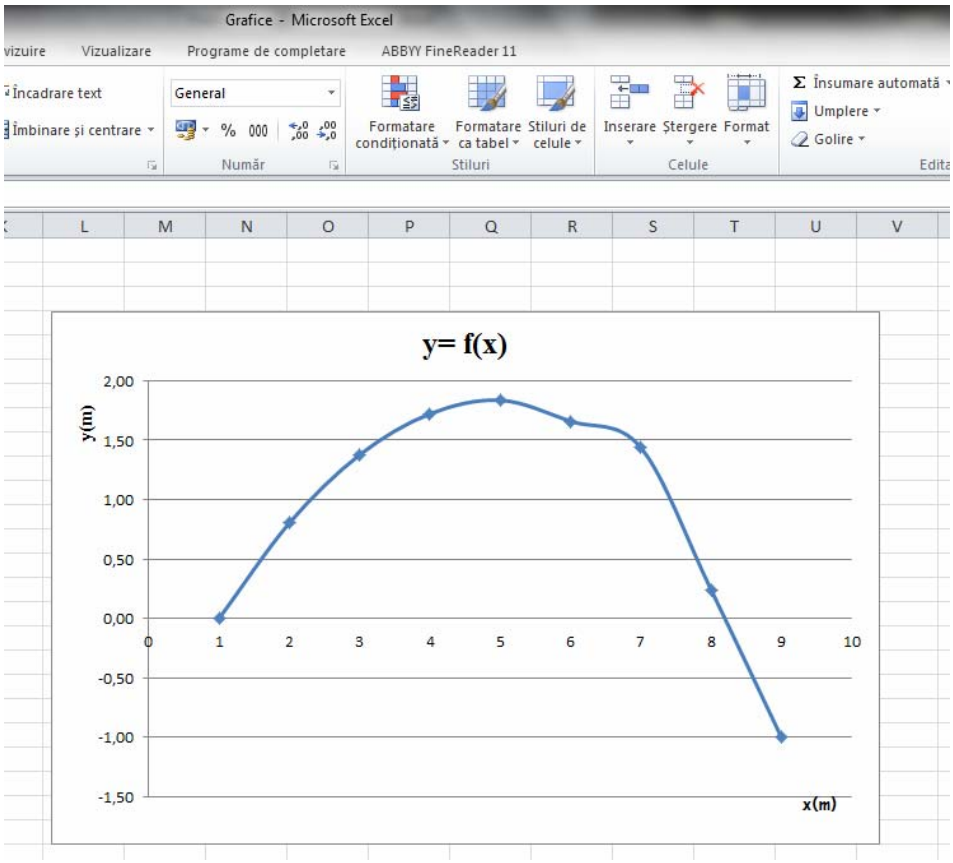


Fig.7

Modificând condiţiile iniţiale, acest caz permite şi analiza mişcării corpului în cazurile: cădere liberă şi aruncare pe verticală.

Bibliografie:

1. Mihai Anton Cerghizan, Excel 7.0, *Forte Computers*, Ed. Tehnică, 1996

2. D. S. Niţescu, D. C. Spoială, *Fizica pentru liceu folosind Microsoft Office*, Bucureşti, Editura ALL, 2001

3.T. Creţu, V. Fălie- *„Prelucrarea datelor experimentale în Fizică"* Editura Didacticăşi Pedagogică, Bucureşti, 1984.

4. D. M. Balan- *„Microsoft Windows"*, Editura Promedia-Plus, Cluj-Napoca, 1995.

e-mail: lilly_krp@yahoo.com

"La zi"

PROIECTUL DIDACTIC INTERDISCIPLINAR

"Catalizatori şi enzime- studiu de caz *Rhizobium phaseoli* şi *Phaseolus vulgaris* "

prof. Nicolae Liliana Tatiana - Colegiul Național "Emil Racoviță" Iaşi

Proiectul are ca **scop** ilustrarea **metodei experimentului** atât de necesară materiei **Științe**, dar şi ştiinţelor în sine - Biologiei, Chimiei şi Fizicii.

Structura proiectului didactic respectă recomandările metodice ale celor trei discipline şi poate fi considerat **un exemplu de bună practică** având în vedere că tema a fost aplicată înşcoală, unui grup ţintă de elevi care, în majoritate, sunt astăzi studenți ai Universității de Medicină şi Farmacie "Gr. T. Popa"-Iaşi.

Aduc multumiri doamnelor conferențiar doctor Naela Costică şi lector doctor Laura Anița pentru sprijinul direct sau indirect, acordat în elaborarea proiectului.

Data:

Clasa **: a-XI-a**

Disciplina: **ştiințe**

Capitolul: ***Materia - componentă a Universului***

Unitatea de învățare: ***Materia - componentă a Universului***

Tema lecției: **Catalizatori şi enzime-** studiu de caz ***Rhizobium phaseoli şi Phaseolus vulgaris***

Competența generală

3.*Evaluarea calității informațiilor ştiințifice, pe baza surselor şi a metodelor care au generat-o, în contextul evoluției umanității*

Competențe specifice:

3.1. Utilizarea informațiilor ştiințifice, în vederea descrierii şi explicării unor procese şi fenomene din mediul natural şi social

3.2. Structurarea informației ştiințifice în diverse tipuri de comunicări orale şi/ sau scrise

Tipul de lecție: **mixtă**

Obiective operaționale: La sfârşitul lecției, elevii vor fi capabili:

Obiective cognitive:

O1) să extragă corect informațiile de interes din materialele utilizate (texte, figuri, grafice)

O2) să utilizeze corect şi sistematic terminologia ştiințifică în sinteza informațiilor

Obiective procedurale

O3) să utilizeze corect microscopul

O4) să-şi dezvolte abilitățile de lucru cu microscopul

O5) să prepare corect lamele cu probe pentru vizualizare la microscop

Obiective atitudinale:

O6) să manifeste respect față de argumentația ştiințifică

O7) să-şi dezvolte interesul față de protejarea mediului şi a celorlalți membrii ai grupului, in extenso ai comunității

Strategii didactice :

Metode şi procedee didactice:

braistorming, tabelul conceptelor, studiu de caz, experimentul, conversația, problemmatizarea

Mijloace de învățământ:

- manualul de ştiințe pentru clasa a XI-a, autor M. Garabet, S. Fătu, J.Cîrstoiu, Editura ALL, 2006 ;
- Flipchart
- videoproiector , ecran
- caietul de notițe
- tabla şi cretă
- microscop
- trusă de biologie: lamele, bisturiu
- plantule de ***Phaseolus vulgaris***
- telefoane mobile cu acces la internet

Forme de organizare:

activitate frontală şi apoi pe grupe de lucru (4 elevi)

Etapele activității didactice	**Obiec-tive opera-ționale**	**Conținutu-rile instruirii**	**Activitatea profesorului**	**Activitatea elevilor**	**Strategia instruirii**	**Evaluare**
Moment organizato-ric (2 min)			*Profesorul* verifică prezența elevilor, materialele didactice necesare lecției	Elevii îsi pregatesc manualele, caietele, instrumentele de scris		

"La zi"

Explorare (40 min)	O_1 O_2	Cataliza-torii	*Profesorul* *- cere o definiție a catalizatorilor*, sugerând consultarea manualului *-propune un braistorming pentru exemple de catalizatori* *-propune o sinteză a însuşirilor catalizatorilor pe care elevii să o noteze pe o foaie de flipchart, într-un tabel al conceptelor*	*Elevii răspund la întrebare:* -Catalizatorii sunt substanțe care participă în mod selectiv la o reacție chimică pentru a o favoriza în detrimentul alteia -dau exemple: enzimele în procese fermentative ale vinului, laptelui, fabricarea săpunului, platina în procese de oxidare a gazelor combustibile înlocuite de pentaoxidul de vanadiu -răspund prin: influența asupra vitezei de reacție -notează pe *flipchart*		
		Enzimele	*Profesorul* *- cere o definiție a enzimelor*, sugerând consultarea manualului -cere exemple de enzime şi propune spre consultare	*Răspund la întrebare:* -Enzimele sunt substanțe organice naturale cu structură proteică, prezente celulele vii sau însucurile secretate de acestea -sintetizează şi notează în tabelul de pe flipchart		

“La zi“

Explorare (40 min)	O_1 O_2	*Phaseolus vulgaris* *Rhizobium phaseoli*	-cere exemple de enzime şi propune spre consultare documentul de pe ecranulvideoproiectoru-lui (Anexa 1) ***Profesorul*** *-reaminteşte titlul lecției şi încearcă să obțină traducerea denumirii latineşti* *-prezintă planşa/ documentul video cu fasolea şi cere elevilor să:* *-clasificeştiințific planta* *-identifice elemente de morfologie ale plantei* *Profesorul* *-pune la dispoziția elevilor Anexa 2 cu informații despre Familia Fabacee şi cere elevilor să explice* *-denumirea bacteriilor,* *-modul lor de fixare*	-amilaza-metabolismul glucidic, -lipaza-metabolismul lipidelor, -enzime exogene produse de plante, bacterii, ciuperci, etc ***Elevii*** *-caută pe **Internet** traducerea* *-răspund şi notează pe flipchart, cu informații Wikipedia* Regn: Plantae Încrengătură: Magnoliophyta Clasă: Magnoliopsida Subclasă: Rosidae Ordin: Fabales Familie: Fabaceae Gen:***Phaseolus** Specie:**Phaseolus vulgaris*** *Elemente de morfologie ale plantei* *- rădăcină* *- tulpină* *- frunze* *- fructe-păstaia*	videoproiector Flipchart Video-proiector	

"La zi"

Explorare (40 min)			*-procesul de nitrogeneză* *-Nitrogeneza este un proces natural de fixare a azotului.* *-marea majoritate a organismelor nu pot utiliza azotul anorganic, care se află din abundență în atmosferă. Microorganismele din genul Rhizobium, prin procese enzimatice* *complexe, reuşesc să rupă tripla legătură a moleculei de azot atmosferic, şi să realizeze cuplajul lor cu atomi de hidrogen. Din amoniul rezultat, planta poate sintetiza cu uşurință aminoacizi şi apoi proteine.*	*Elevii se documentează şi răspund* -bacterii speciale, capabile să rupă legătura triplă a moleculei de azot ($N \equiv N$). - aceste bacterii, numite 'fixatoare de azot" trăiesc în simbioză cu fasolea *-nodozitățile* bacteriile *Rhizobim* secretă enzime car e dizolvă pereții celulari, devenind temporar parazite- cu formă de bacili -planta se apără şi secretă *leghemoglobina,* care colorează nodulul în roşu consulă Anexa 3 Nodozități	Brain-storming	
Explicare (41min)	O_3 O_4 O_5		*Profesorul* *-împarte elevii pe grupe de lucru notate cu 1, 2, 3şi 4* *-distribuie fiecărui grup câte o plantulă aflată într-un stadiu vegetativ*	*Elevii* *-analizează plantuleleşi notează pe fişa de observații* -Rădăcina manifestă un geotropism pozitiv deoarece creşterea ei se face în sensul de acțiune al forței gravitaționale, iar tulpina are un geotropism negativ.	Pahare cu plantule	

"La zi"

Explicare (41min)	O_3 O_4 O_5		*-propune elevilor o scurtă analiză morfologică a plantulelor pe care le au pe masă* ***-propune elevilor experimentul de observare la microscop a nodozităților de pe rădăcinile şi perişorii lui Phaseolus vulgaris*** *şi pentru că este profesor de FIZICĂ* *solicită o evocare a structurii instrumentului optic Microsopul şi pentru reamintire rulează pe ecranul videoproiectorului fişa 4_Microscopul-părţi componente* *-propune pentru discuții rezultatele observațiilor efectuate* *-dezvăluie grupelor 2 şi 4 că au avut plantule cărora li s-a injectat o soluție de glucoză , în volum de 5 ml şi de aceea densiatea nodozităților pe probele analizate este mai mare*	 -Curbura se produce ca urmare a creşterii inegale a părții expuse fața de partea opusă excitantului (gravitației). -frunzele primare apar din cele două cotiledoane *-elevii îşi reamintesc părţile componente ale microscopului* -pregătesc microscoapele şi probele pentru observare -secționează rădăcini secundare ale lui ***Phaseolus vulgaris şi*** le aşează pe lame acoperite cu lamele şi apă -observă atât cu ochiul liber cât şi la microscop -notează pe fişe rezultatele observațiilor	Microscop Fişe de observație	Orală Fişe de observație
	O_3 O_4 O_5					

"La zi"

Extindere (7min)	O_4		*Profesorul propune concluziile orelor şi indică* *tema pentru următoarele ore* **-propune grupelor 2 şi 4 experimentul de hrănire, în continuare, a bacteriilor simbiotice cu glucoză** şi efectuarea de observaţii sistematice pentru a preciza dacă apar modificări ale plantulelor	*Elevii notează tema în caiete.*	caiete	Fişa de observaţii

Fişa de observaţii

Denumirea activităţii: *Oservarea nodozităţilor de pe rădăcinileşi perişorii lui* ***Phaseolus vulgaris***

Denumirea plantei: ***Phaseolus vulgaris***

Data la care au fost puse semințele la încoltit

Data la care se studiază plantulele

Observaţii

ANEXA 1

Enzimele numite şi fermenţi, sunt substanţe naturale produse doar de către celulele vii. Ele intervin în numeroase reacţii biochimice, îndeplinind rolul de biocatalizatori. Activitatea enzimatică este una dintre însuşirile esenţiale ale materiei vii.

Există mai multe feluri prin care se denumesc enzimele. În general, numele acestor substanţe, derivă de la substratul sau substraturile pe care le catalizează. Întru-cât principalii compuşi implicaţi în metabolism sunt glucidele, protidele şi lipidele, numele enzimelor fiind în corelaţie cu aceste substanţe

Sursa BIOTERAPII

ANEXA 2

FAMILIA *FABACEAE (LEGUMINOSAE)* – IMAGINI

ANEXA 3

Nodozităţile

Pe rădacinile fasolei se văd adeseori mici unflaturi numite nodozitati. Din punct de vedere anatomic, nodozitătile sunt rădăcini secundare modificate care posedă un ţesut corticol parenchimatic şi ascicule devase care sunt în legătură cu fasciculele de vase ale rădăcinii principale. În celulele parenchimului corticol al nodozităţilor se găsesc bacteriile radicole.

Leguminoasele, în general au pe rădăcini nodozităti în care se găsesc bacteria radicole cu care trăiesc în simbioză unde planta aprovizionează bacteriile cu hidrati de carbon iar bacteriile aprovizionează planta cu azot pe care îl sintetizează din aer.

Nitrogeneza este un proces natural de fixare a azotului. Seştie că marea majoritate a organismelor nu pot utiliza azotul anorganic, care se află din abundenţă în atmosferă.

Microorganismele din genul *Rhizobium*, prin procese enzimatice complexe, reuşesc să rupă tripla legătură a moleculei de azot atmosferic,şi să realizeze cuplajul lor cu atomi de hidrogen. Din amoniul rezultat, planta poate sintetiza cu uşurinţă aminoacizi şi apoi proteine. Pe glob, suprafeţele cultivate cu leguminoase reprezintă cca. 120 de milioane de hectare. În aceste soluri, graţie bacteriilor fixatoare de azot, se acumulează în fiecare an aproximativ 10 milioane de tone de azot (T. Opriş).

Nodozităţile rădăcinilor *fabaceaelor* şi bacteriile fixatoare de azot (*Rhizobium sp.*)

Sursa BIOTERAPII®

"La zi"

ANEXA 4

Sursa https://www.google.rosearchq=microscopul+optic+componente&espv=2&biw=1366&bih=599&tbm=isch&imgil=2DbEswSMcSoIM%253A%253

Echipa de lucru

Chifan Irina

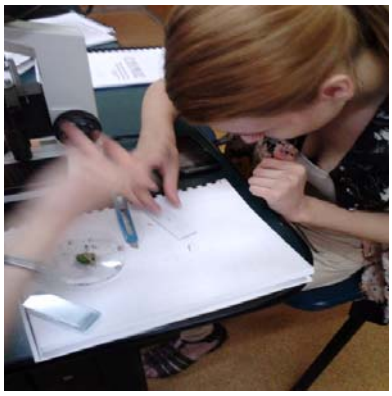
Forgaci Ioana

Livenschi Flavia

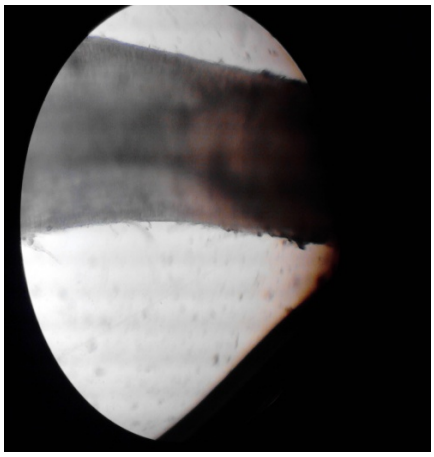
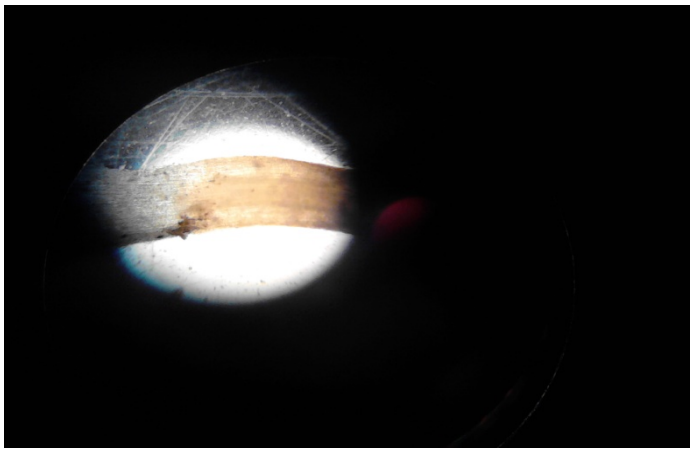
prof. Liliana N.

“La zi“

Plantule folosite



imagini pozate prin obiectivul microscopului cu rădăcină secționată

Bibliografie

1. Călțun O., *Metodica predării fizicii*, Editura Universităţii ,, Al.I. Cuza,, Iaşi, 2001
2. Costică N., *Metodica predării biologie* , Editura Graphys, Iaşi,2008
3. Programe şcolare pentru ciclul superior al liceului, **ştiințe,** filiera teoretică, profil umanist, specializarea filologie - clasa aXI-a, aprobat prin ordinul ministrului Nr. 3252 / 13.02.2006
4. ”Învățarea activă – strategii, metode”- Program acreditat prin Decizia CNFP, nr. 129/07.11.2007 , formator Diamanda Leahu, CCD Iaşi
5. M. Garabet, S.Fătu, J.Cîrstoiu,științe- manual pentru clasa a XI-a, Editura All, 2006
6. BIOTERAPII ® este o marcă înregistrată la OSIM. Toate drepturile rezervate 2006 - 2016. Utilizarea acestui site, impune respectarea unor termenişi condiții (mai multe).
7. https://www.google.ro/search?q=microscopul+optic+componente&espv=2&biw=1366&bih=599&tbm=isch&imgil=2DbEswSMcStoIM%253A%253

“La zi“

Studiul prin metoda XRD a unor probe anizotrope de cuarț natural

prof. dr. Zelinschi Beatrice Carmen

Colegiul Agricol şi de Industrie Alimentară ”Vasile Adamachi”, Iaşi

Metoda difractometrică este frecvent utilizată pentru caracterizarea structurală a materialelor. Difracția radiațiilor X este o metodă nedistructivă şi nu necesită procedee complicate de preparare a probelor, ceea ce explică în parte vasta utilizare a acestei metode în caracterizarea materialelor.

S-au supus analizei XRD probe de cuarț natural din Ceahlău (C1,C2) şi Maramureş (C1’-C5’) – prezentate în figura 1. Principalul obiectiv a fost să se caracterizeze din punct de vedere al stării de cristalinitate aceste probe.

Fig.1. Fotografii ale probelor de cuarţ utilizate în analiza XRD

Difractograma (imaginea în difracția radiațiilor X a unei faze cristaline sau a unui amestec de faze cristaline) constă dintr-o succesiune de maxime de difracție având pe ordonată intensitatea radiației X difractate (măsurate în impulsuri/secundă) iar pe abscisă unghiul 2θ (măsurat în grade). Difracția radiațiilor X este utilizată pentru identificarea fazelor cristaline ale probei şi pentru măsurarea proprietăților structurale. Difractogramele radiațiilor X au fost înregistrate cu un difractometru Panalytical - model X'Pert Pro. Radiațiile X au fost generate de o sursă CuKα la un curent de emisie de 30mA şi o tensiune de 45 kV.

Domeniul în care au fost efectuate scanările este 2θ Î[5°-90°] cu un pas de $0{,}004^0$. Analiza semicantitativă a fost făcută cu softul X'Pert High Score Plus Program. Sistemul cristalografic este hexagonal cu parametrii celulei unitate: a=4.9134Å, b=4.9134Å, c =5.4052Å. Caracteristicile probelor supuse analizei XRD sunt date în Tabelul 1.

Tabel 1. Caracteristicile probelor de cuarţ natural analizate:

Nr .crt	Codul probei	Masa(g)	Descriere	Mărimea particulelor
1.	Sigma sand,white cuarţ, lot 12K3486,(S1) (proba de referinţă)	2	Nisip de cuarț	D(0.10)=236,03µm D(0.50)=318,95µm D(0.90)=426,78µm
2.	Cuarţ (C1)	5	Alb, mineral neşlefuit	rocă
3.	Cuarţ (C2)	5	Alb, mineral neşlefuit	rocă
4.	Cuarţ (C1’)	7	Alb, mineral neşlefuit	rocă
5.	Cuarţ (C2’)	6	Alb, mineral neşlefuit	rocă
6.	Cuarţ (C3’)	5	Alb, mineral neşlefuit	rocă
7.	Cuarţ (C4’)	5	Alb, mineral neşlefuit	rocă
8.	Cuarţ (C5’)	5	Alb, mineral neşlefuit	rocă

Dimensiunea particulelor probelor este mai mare de 20µm şi în acest caz s-a preferat pentru analiză modul prin transmisie în locul celui prin reflexie, pentru a reduce eventualele influențe ale fenomenului de „orientare preferențială” în analiza probelor. Probele supuse analizei XRD au fost măcinate manual.

Proba de referință (S1) are o distribuție omogenă a dimensiunilor particulelor după cum se observă din figura 2. Măsurarea mărimii particulelor probei (S1) a fost realizată cu aparatul Malvern-Mastersizer 2000 (care funcționează pe baza difracției unui fascicul laser – cu radiații din domeniul roşu sau albastru).

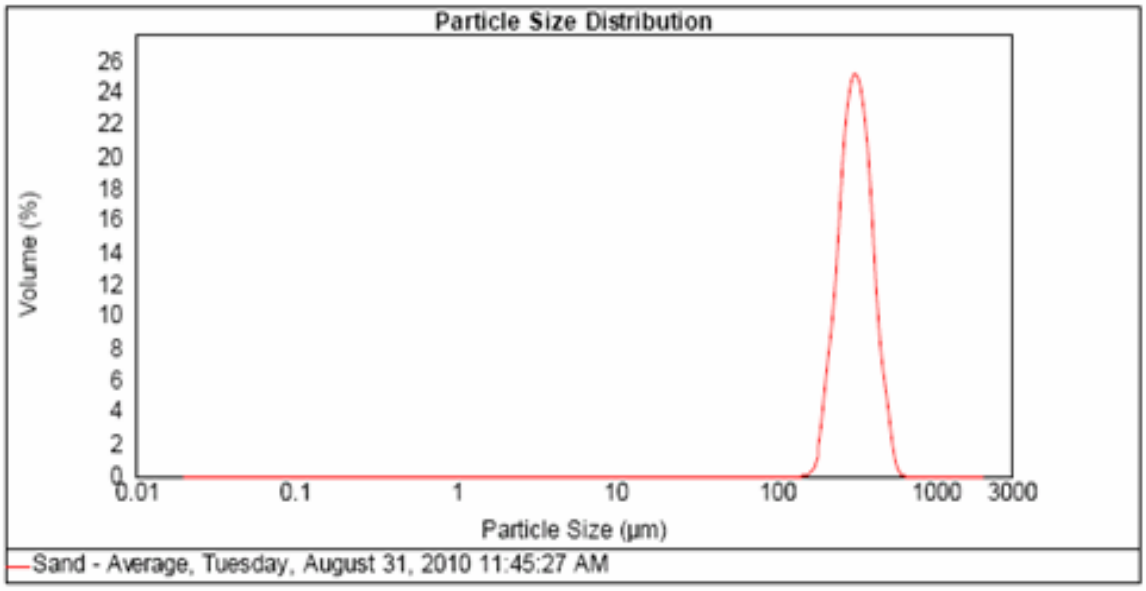


Fig. 2. Distribuția particulelor probei de referință (S1)

"La zi"

În literatura de specialitate (NIST SRM 1878 ; NIST=National Institute of Standards and Technology din USA)pentru spectrul de difracţie al cuarţului există 4 maxime de difracţie caracteristice: 20.841°+/-0.018; 26.618°+/-0.020; 50.098°+/-0.019; 59.905°+/-0.018;

Pentru interpretarea rezultatelor analizei XRD a fost utilizat programul X'Pert High Score, program care are o bază de date ce conţine spectrul caracteristic al cuarţului. Toate cele 4 maxime de difracţie care sunt specificate în literatura de specialitate dar şi alte maxime de difracţie adiţionale apar în cazul difractogramei cuarţului prezente în baza de date.

În figura 3. este prezentată difractograma probei de referinţă – (S1) analizată cu programul X'Pert High Score. Pentru această probă există caracterizarea completă cristalografică şi lista completă a maximelor. Doar două maxime pentru cuarţ nu au corespondent în măsurătorile efectuate la proba (S1). Unghiurile 2θ pentru aceste două maxime sunt mai mari decât 55^0 – ele nu caracterizează celula unitate.

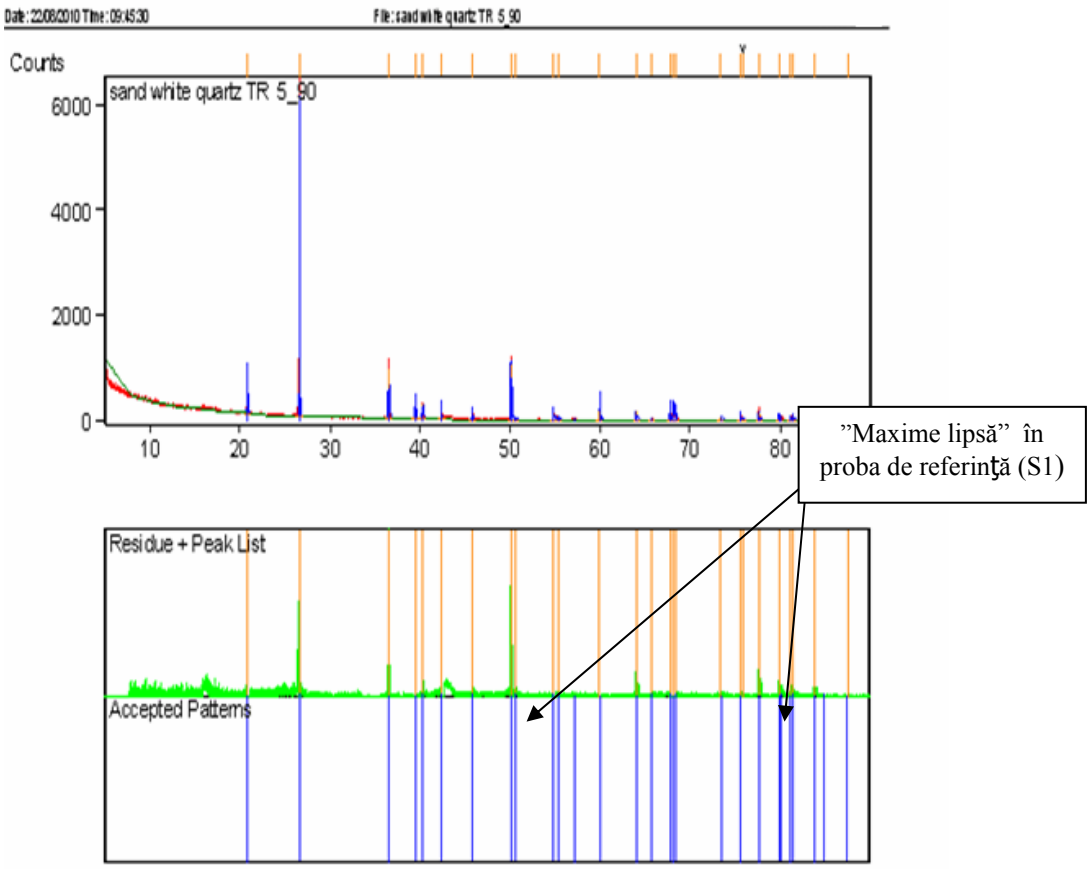


Fig. 3. Difractograma probei de referinţă (S1) realizată cu X'Pert High Score Plus Program

Difractograma probei (S1), măsurată la senzitivitate standard, modul de transmisie este prezentată în figura 4.

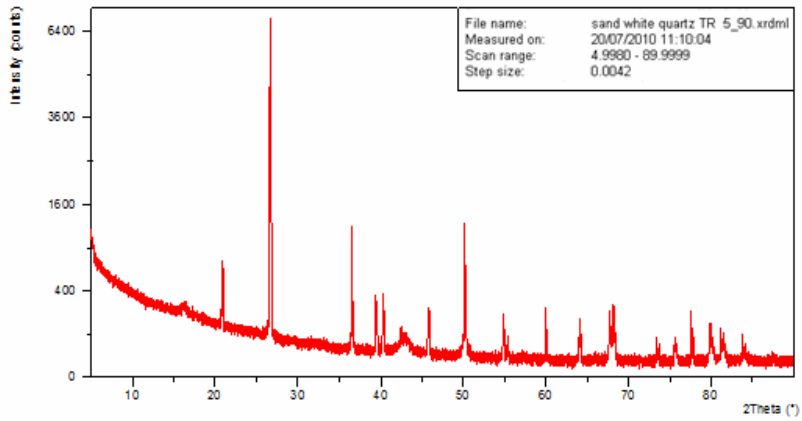


Fig. 4. Difractograma probei de referință (S1), modul de transmisie

În figurile 5- 6 sunt prezentate difractogramele cristalelor de cuarț C1şi C2 realizate după măcinarea manuală, modul de transmisie.

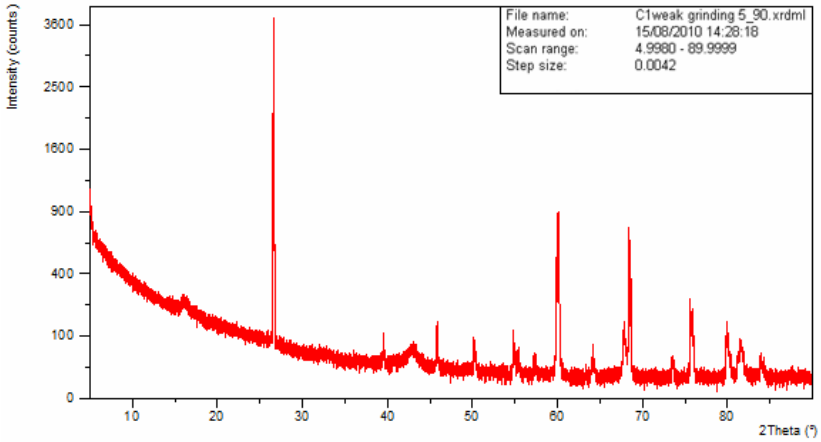


Fig. 5. Difractograma probei de cuarţ C1 după măcinare, modul de transmisie

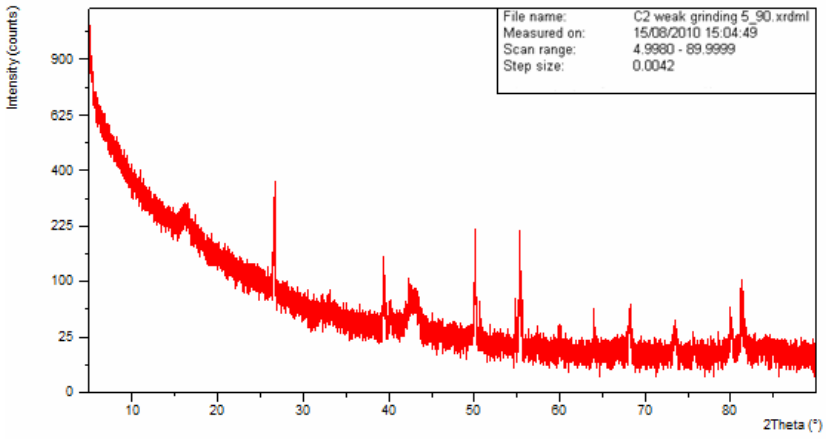


Fig. 6. Difractograma probei de cuarţ C2 după măcinare, modul de transmisie

Difractogramele cristalelor C1şi C2 după măcinare au fost comparate cu cele ale probei de referinţă (S1)şi sunt prezentate în figurile 7- 8.

Se observă că numai un număr limitat de maxime de referinţă cunoscute s-au regăsit printre maximile celor două cristale. Procesul de măcinare a fost dificil de realizat din cauza durităţii cuarţuluişi a fost practic imposibilă obţinerea unor dimensiuni mici ale particulelor - ideale pentru realizarea analizei XRD.

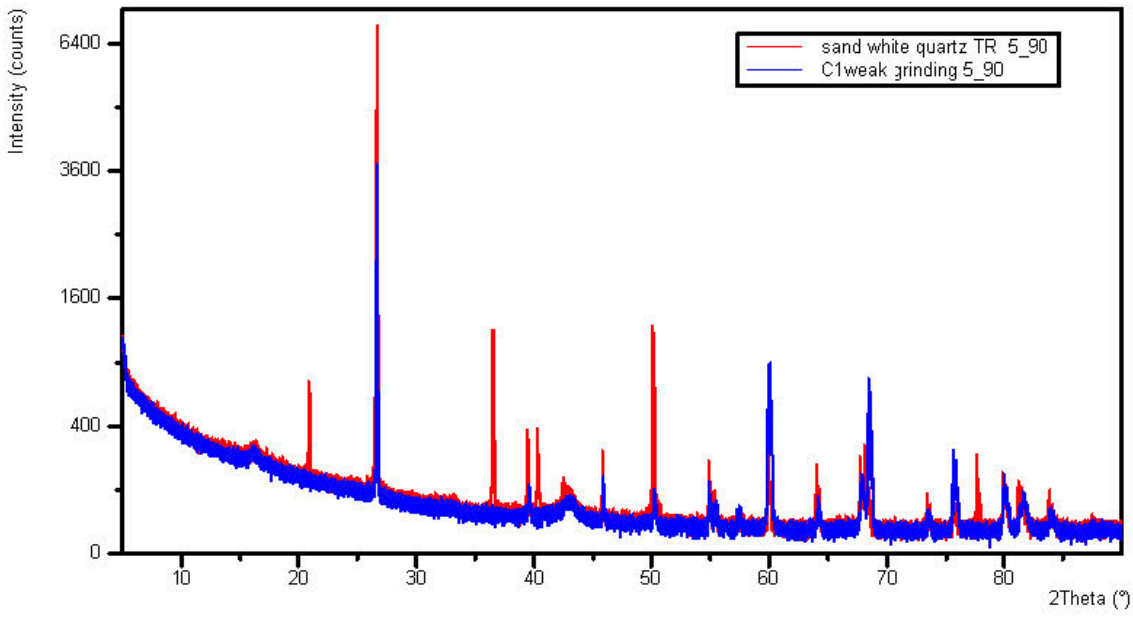


Fig.7. Suprapunerea difractogramelor cristalului C1 după măcinareşi a probei de referinţă (S1)

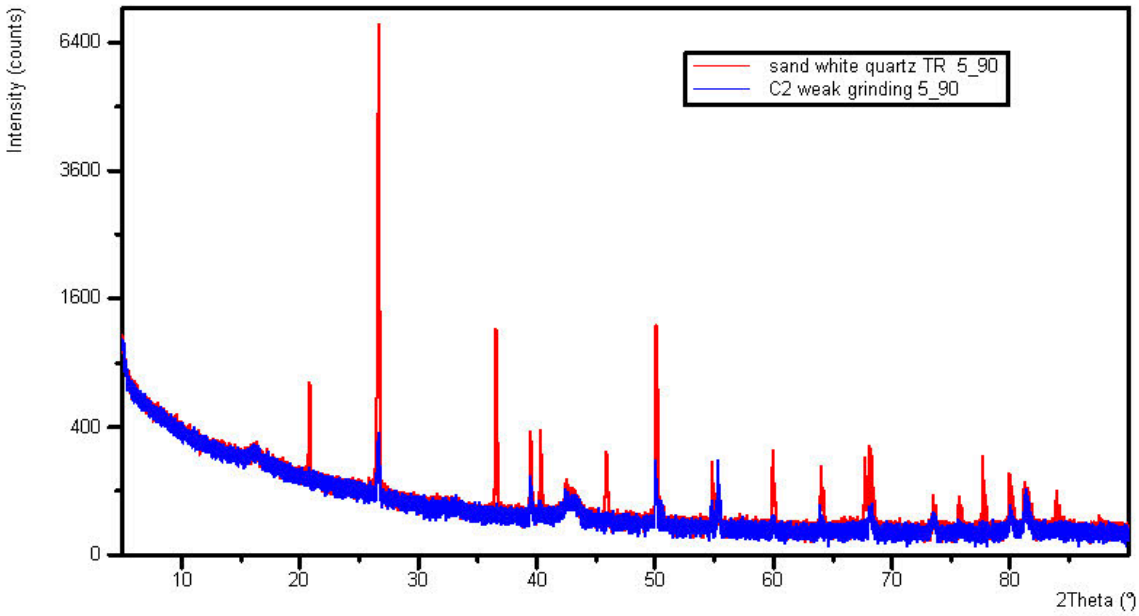


Fig. 8. Suprapunerea difractogramelor cristalului C2 după măcinareşi a probei de referinţă (S1)

În figurile 9 şi 10 sunt prezentate prin comparaţie difractogramele cristalelor C1şi C2 cu difractograma cuarţului din baza de date utilizând X'Pert High Score Plus Program.

"La zi"

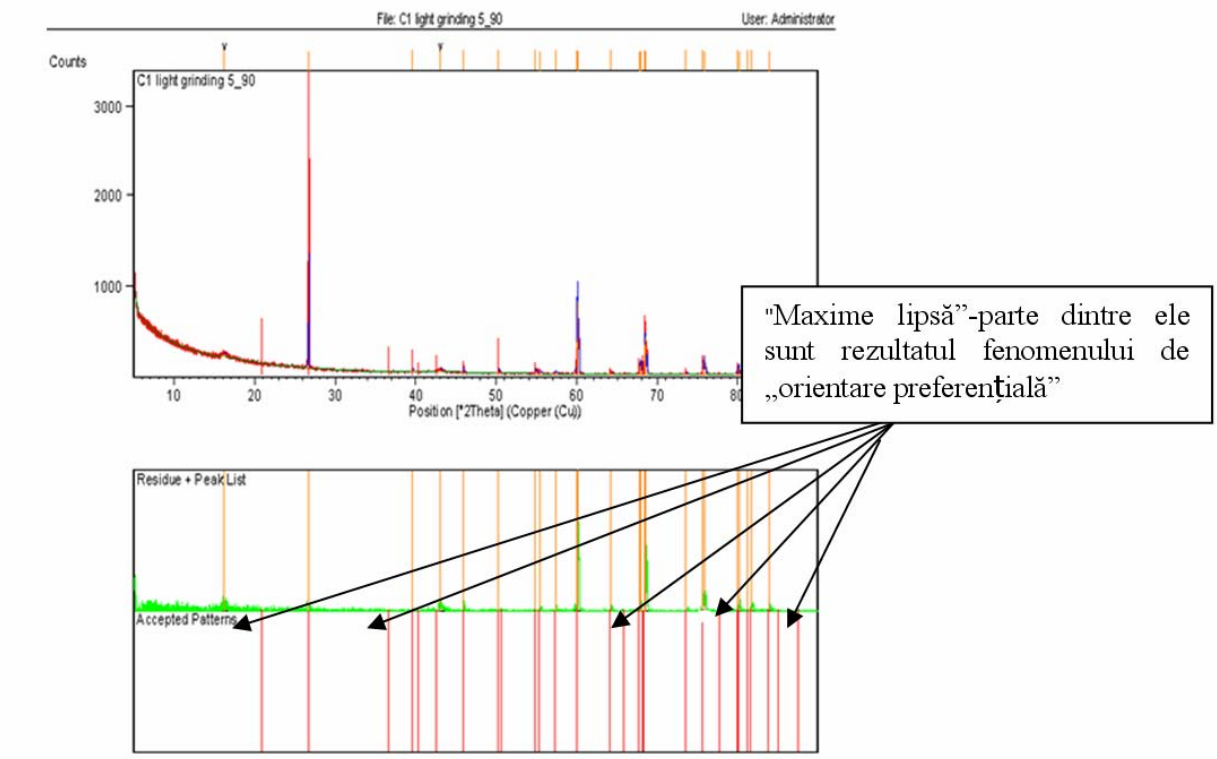


Fig. 9. Comparaţie între difractograma probei C1şi a probei de referinţă (S1) realizată cu X'Pert High Score Plus Program

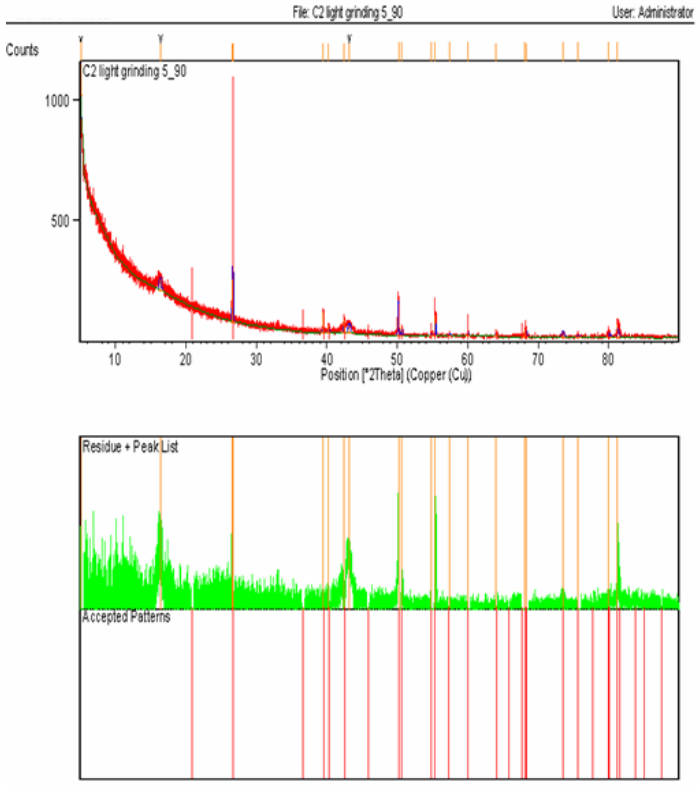


Fig. 10. Comparaţie între difractograma probei C2 şi a probei de referinţă (S1) realizată cu X'Pert High Score Plus Program

În cristalul C2 comparativ cu cristalul C1 există aceeaşi problemă cu „apariția-dispariția” maximelor de difracție - problemă determinată de fenomenul de „orientare preferențială”, dar se poate observa că proba C2 are mai puține maxime de difracție decişi un conținut amorf mai ridicat confirmat de difractograma acestei probe- figura 10. S-a realizat comparația între difractograma probei C1 cu spectrul cromuluişi ulterior cu cel al oxidului de uraniu. Proba de cuarț C1 conține impurități de cromşi oxid de uraniu (tabel 2).

Tabel 2. Impurități identificate în proba C1:

Nr.crt.	Cod de referinţă	Scor	Numele compusului	Formula chimică
1.	00-006-0694	3	Crom	Cr
2.	01-075-0134	1	Oxid de uraniu	UO_2

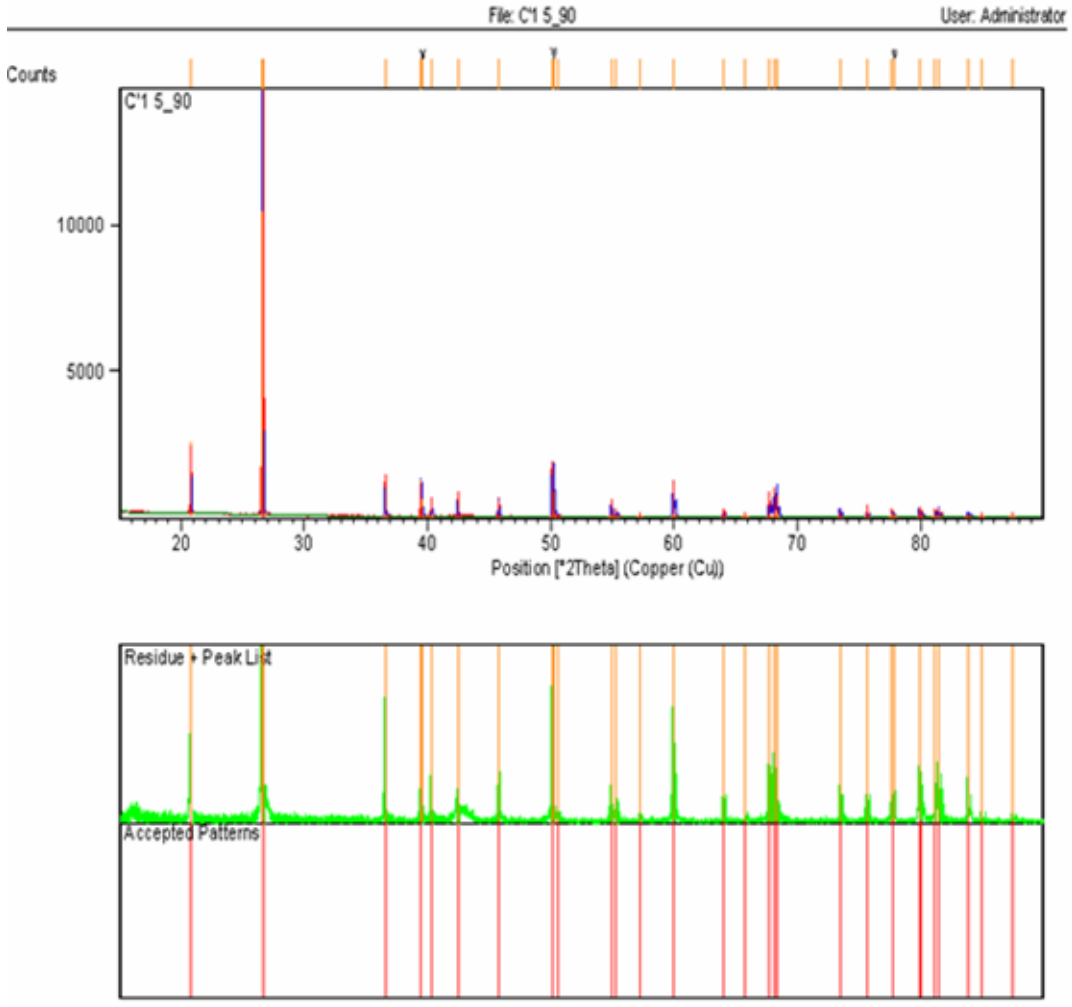


Fig. 11. Comparația difractogramei cristalului C1’ cu difractograma cuarțului din baza de date

În concluzie, se poate aprecia că, cristalele de cuarț C1 şi C2 analizate nu sunt pure; ele au un conținut cristalin scăzut şi aceasta datorită probabil variațiilor de temperatură la care au fost supuse de-a lungul timpului (fiind vorba de sute sau mii de ani), în procesul cristalizării. Pentru probele de cuarț natural din zona Maramureş -C1', C2', C3', C4', C5' s-a realizat analiza XRD şi s-au înregistrat difractogramele corespunzătoare. În figura 11 este prezentată comparația difractogramei pentru cristalul natural C1' cu difractograma cuarțului din baza de date realizată cu X'Pert High Score Plus Program.Se constată ca există o perfectă concordanță între maximele de difracție ale acestui cristal şi cele ale cuarțului din baza de date.

În mod analog s-au analizat prin difracția radiațiilor X şi celelalte probe naturale de cuarț din Maramureş, respectivC2'- C5'.

Pentru toate cele 5 probe de cuarț natural din Maramureş, în baza difractogramelor analizate,se constată că,datorită concordanței foarte bune obținute între maximele acestor cristale şi cele ale cuarțului din baza de date, ele sunt pure din punct de vedere chimic şi pot fi utilizate la construirea de componente optice complexe, respectiv la diverse filtre interferențiale.

Bibliografie:

[1]. D. A. M. Androne, L. Dumitraşcu, D. O. Dorohoi, *Inorganic Crystals Studied by Optical Means. Optical Study of Pegmatitic Micas*, National Conference on Applied Physics, Editura Fundației Universitare „Dunărea de Jos", Galați, 3-4 iunie, 22, (2005);

[2]. E. Charney, *Electric Linear Dichroism and Birefringence of Biological Polyelectrolytes*, Quarterly Reviews of Biophysics,21(1),32,(1988);

[3]. S. Mitra, *Fundamentals of Optical, Spectroscopic and X-ray Mineralogy*, New Age International, 1996;

[4]. M.A. Popescu, *Non-Crystalline Chalcogenides*, Kluwer Academic Publisher, Dordrecht, 2000;

[5]. G. Finn, *Optical Mineralogy*, Brock University Canada, 2005/2006;

[6].C. Munteanu, M.Ştefan, C. Baciu, C. Cimpoeşu, *Metode difractometrice şi microscopie optică şi electronică în studiul materialelor,* Editura Tehnopress, ISBN 978-973-702-563-0, 260, 2008;

[7].D. M. Moore, R. C. Reynolds, *X-Ray Diffraction and the Identification and Analysis of Clay Minerals*, 2-nd Edition, Oxford University Press, New York, 1997;

Adresa de mail pentru corespondență : beatrice_zelinschi@yahoo.com

“Selecții”

Metodă simplă de măsurare a capacității condensatorilor

prof. Adrian - Sorin Capră - Colegiul Tehnic " Dimitrie Leonida " Iasi

Cei ce experimentăm diverse montaje electronice suntem puşi deseori în situația de a verifica valoarea capacității electrice a condensatorilor, înainte de introducerea acestora în circuit. În acest scop, cel mai comod ar fi să utilizăm un multimetru digital prevăzut cu domenii pentru capacități.

De regulă, domeniul inferior al acestor instrumente este 20 nF. În consecință, pe afişajul 1999 counts (3 1/2 digits), capacități de ordinul zecilor de pF sunt afişate cu eroare mărită, de exemplu 2,5% + 7 digits.

Se cunosc mai multe metode de măsurare a capacităților mici, dintre care amintim introducerea condensatorului de măsurat într-un circuit oscilant de radiofrecvență adus la rezonanță, constituirea unui circuit astabil cu constanta de timp determinată de condensatorul de măsurat etc.

Revenind însă la multimetrul digital despre care am amintit mai sus, prezentăm o metodă simplă şi suficient de precisă de măsurare a capacităților mici, metodă ce permite coborârea domeniul de măsură minim de la 20 nF la 2 nF.

În esență, metoda constă în realizarea unui circuit serie constituit din condensatorul de măsurat şi multimetrul digital pe domeniul curent alternativ cel mai sensibil, anume 20 μA.

Din cartea tehnică a multimetrului rezultă că acuratețea măsurărilor în curent alternativ se păstrează doar în domeniul de frecvență a curentului sinusoidal 40 - 5000 Hz. Drept urmare, vom alimenta circuitul serie de la un generator sinusoidal cu frecvența de 5000 Hz, care corespunde cu pulsația $\omega = 10000\ \pi$ rad / s.

Capacitatea condensatorului rezultă din legea lui Ohm:

$$C = I / (\omega\ U)$$

Reglând tensiunea de ieşire a generatorului de semnal la valoarea efectivă U = 0,318 V, ajungem în situația specială urmatoare:

0,01 C (în pF) numeric egală cu I (în μA)

Concret, valoarea capacității condensatorului în pF este egală cu valoarea numerică afişată de multimetru înmulțită cu 100. De exemplu:

4.70 µA ..... 470 pF

0.56 µA ..... 56 pF

10.00 µA .....1000 pF = 1 nF

19.99 µA .....2000 pF = 2 nF

În ceea ce priveşte precizia metodei, se pune problema îndeplinirii următoarelor condiții:

- semnalul să fie sinusoidal;

- semnalul să fie stabilizat în amplitudine şi frecvență;

- valoarea efectivă a tensiunii să fie cât mai apropiată de 0,318 V.

Asigurând aceste condiții de lucru, precizia măsurătorilor va fi determinată de precizia multimetrului digital în domeniul curentului alternativ (de regulă 1 %).

Practic, înainte de trecerea la măsurarea condensatorului, se reglează tensiunea la ieşirea generatorului de semnal la valoarea specificată mai sus, folosind multimetrul digital ca voltmetru. De fapt, se poate proceda şi altfel, mai direct: se reglează tensiunea de ieşire a generatorului de semnal astfel încât afişajul multimetrului să indice corect corespondentul capacității cunoscute a unui condensator "etalon", adică verificat în prealabil, de exemplu un condensator cu mică 100pF / 2 %. În acest mod, eliminăm şi eroarea provocată de căderea de tensiune pe microampermetrul introdus în circuit în serie cu condensatorul de măsurat.

Considerăm că cele prezentate mai sus constituie un bun prilej pentru o abordare interdisciplinară a cunoştintelor elevilor referitoare la circuite de curent alternativ şi măsurări electrice.

noiembrie 2007

"Selecții"

Efecte spintronice în nanostructuri semiconductoare cu polarizare electrică

Cârlig Sergiu - Institutul de Inginerie Electronicăşi Tehnologii Industriale al AŞM, Chişinău

Spintronica sau electronica de spin reprezintă o ramură care tinde să exploreze pe lângă caracteristica de sarcină a electronului şi spinul acestuia. În studiul spintronicii este important să se înțeleagă transportul purtătorilor de sarcină în aproximația multibandă, aşa ca benzile de conducție şi valență în semiconductoare. Descrierea se face, în particular, prin hamiltonianul efectiv Luttinger [1] obținut din perturbațiile k p şi considerente de simetrie, sau hamiltonianul de tip Dirac. Ultimul pentru o heterostructură nemagnetică idealizată cu benzi simetrice are forma [2]

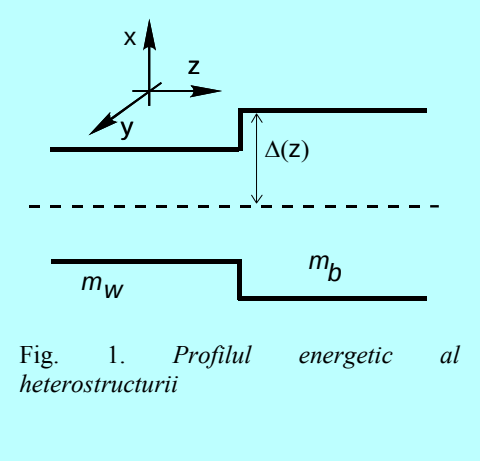


Fig. 1. *Profilul energetic al heterostructurii*

$$H_{00}=\begin{pmatrix}\Delta(z)+V(z) & \vec{\sigma}\hat{\vec{p}}\\ \vec{\sigma}\hat{\vec{p}} & -\Delta(z)+V(z)\end{pmatrix} \quad (1)$$

Unde $\Delta(z)$ este semilărgimea benzii interzise, $V(z)$ este lucrul de extracție în fiecare strat al heterojoncțiunei, σ sunt matricele Pauli iar $\hat{\vec{p}}=-i\{p\nabla_x, p\nabla_y, p\nabla_z\}$ operatorul impulsului cu p elementele matriciale de cuplare interbandă.

Influența polarizării electrice $\vec{u}=\{0,0,u\}$ este descrisă de [3]

$$H_{st}=\begin{pmatrix}0 & -i\vec{\sigma}\vec{u}\\ i\vec{\sigma}\vec{u} & 0\end{pmatrix} \quad (2)$$

Astfel hamiltonianul care descrie heterostructura semiconductoare

$$H=H_{00}+H_{st} \quad (3)$$

Prin excluderea benzii de valență, în ipoteza mişcării libere a electronului în planul heterostructurei (xOy), hamiltonianul pentru stările electronice este

$$H_{2\times2}=-\frac{\hbar^2}{2}\nabla_z\frac{1}{m}\nabla_z+V(z)+\frac{\hbar^2}{2}\left(\nabla_z\frac{u}{mp}\right)+\frac{\hbar^2}{2m}\left(k_\perp^2+\frac{u^2}{p^2}\right)+\left\{\frac{\hbar^2}{2}\left(\nabla_z\frac{1}{m}\right)+\frac{\hbar^2 u}{2mp}\right\}\left(k_x\sigma_y-k_y\sigma_x\right) \quad (4)$$

Ultimul termen (de tip Rashba [4]) poate fi adus la o formă diagonală printr-o transformare unitară iar hamiltonianul efectiv devine

$$H = -\frac{\hbar^2}{2m}\nabla_z^2 + V(z) + \frac{\hbar^2}{2m}\left(k_\perp^2 + \frac{u^2}{p^2}\right) + \frac{\hbar^2 u}{2mp}k_\perp \lambda \tag{5}$$

Condițiile de racordare sunt

$$\frac{1}{m}\left[\nabla_z - \frac{u}{p} + k_\perp \lambda\right]\psi = const \tag{6}$$

unde $\lambda = \pm 1$ este un număr cuantic care descrie stările cu spinul sus sau jos, $\vec{k}_\perp$ este vectorul de undă în planul perpendicular pe direcția de creştere.

Astfel modelul dezvoltat permite descrierea stărilor electronice de spin pentru structuri cuantice [5] prin rezolvarea unei ecuații Schroedinger cu hamiltonianul (5)şi condiții de frontieră (6).

Referințe:

[1] J. M. Luttinger Phys. Rev. 102, 1030 - 1041 (1956)

[2] KANTSER, VG., MALKOVA, NM. *Phys. Rev. B*, July 1997, vol. 56, no. 4, p. 2004-2011

[3] MALKOVA, NM., KANTSER, VG. *J. Phys.: Condens. Matter*, November 1997, vol. 9, no. 45, p. 9909-9920.

[4] Yu.I.Bychkov and E.I.Rashba, J.Phys.C 17, 6093 (1984).

[5] G. Bîrliba, S. Carlig and V. Kantser, Proceedings of Fifth General Conference of the Balkan Physical Union, 2003

"Selecţii"

CREATIVITATEA ŞI INTERDISCIPLINARITATEA VIITORUL ŞCOLII MODERNE

prof. Rodica Chiriac, prof. Gabriela Huţuţui, ing. Ştefan Chichirău

Gr. Şc. ,,Mihail Sturdza" Iaşi

Motto : „*Învăţătorul trebuie să cunoască orice ar preda...Cunoaşterea imperfectă se reflectă într-o predare imperfectă."* (John Milton Gregory)

În etapa actuală de dezvoltare, omenirea trece printr-o perioadă de puternice framântări sociale, economice, religioase şi chiar şi climatice mai nou. Aceste frământări îşi pun amprenta asupra evoluției societății actuale şi, ca parte componentă a acestei civilizații şi asupra societății româneşti. O posibilă explicație a acestor manifestări este legată de decalajul mare între mentalitățile „actorilor" de pe scena socială şi necesitățile interne de dezvoltare a unui anumit tip de societate. Prin creşterea fără precedent a cunoştințelor în epoca noastră, capătă legitimitate problema adaptării mentalităților la aceste cunoştințe. Stabilirea unei armonii între mentalități şi cunoştințe presupune ca acestea din urmă să fie inteligibile, pe înțeles. Pe bună dreptate ne întrebăm cum ar putea comunica astăzi în domeniulştiințific profund (şi nu la nivel de banalități!) un fizician cu un neurofiziolog, un matematician cu un poet, un biolog cu un economist, un politician cu un informatician? Răspunsul la o astfel de întrebare se reflectă în nevoia stabilirii unor „punți" între diferite discipline. Ideea nu este nouă, ea a fost concretizată prin apariția la mijlocul secolului XX a *pluridisciplinarității*, a *interdisciplinarității şi* a *transdisciplinarității*, toate acestea grefate pe trasătura caracteristică speciei umane *creativitatea.*

CE ÎNSEAMNĂ A FI CREATIV? EXISĂ O DEFINIȚIE A CREATIVITĂȚII?

Vâgotski (1963) spune că: *,,tot ceea ce depăşeşte în viața de toate zilele limitele rutinei şi cuprinde măcar un dram de noutate poate fi numit proces creator". Creativitatea constă într-o structură caracteristică a psihicului, care face posibilă realizarea unor producții, opere noi.*

Putem spune că activitatea creatoare este una din formele fundamentale ale activității omului şi se deosebeşte de celelalte forme de activitate umană prin caracteristicile *produselor* care se concretizează şi prin *procesualitatea* psihică ce îi este caracteristică.

Este necesar ca *produsele* activității creatoare să întrunească o serie de atribute specifice: *noutate, originalitate, ingeniozitate, utilitate şi valoare socială.*

Psihologic, creativitatea este *o dimensiune integrală a personalității* subiectului creativ, presupune *imaginație*, dar nu se reduce doar la procesele imaginative; implică *inteligență*, dar nu orice persoană inteligentă este şi creatoare; presupune *motivație* şi *voință*, dar nu poate fi explicată doar prin aceste aspecte.

Despre creativitate ca proces, putem spune că este legată de rezolvarea de *probleme*, însă persoana creatoare este cea care *descoperă* noi probleme, pentru care nu există o strategie rezolutivă anterioară, căci problema nu poate fi încadrată într-o clasă cunoscută de probleme.

Putem concluziona – legat de creativitate - că reprezintă *sinteza unor factori multipli de natură intelectuală şi aptitudinală.* Nu trebuie însă minimalizat rolul factorilor *motivaționali, emoționali şi cu precădere ai celor atitudinali în dinamica procesului creativ*. Creativitatea vizează *abilitatea de rezolvare a problemelor într-un mod original, competent şi adaptativ*. Oamenii creativi tind să-şi manifeste această caracteristică într-un domeniu specific. După cum există multiple tipuri de inteligență, deosebim şi numeroase tipuri de creativitate (Gardner, 1984). *Actul creator este un proces de elaborare prin invenție sau descoperire, cu ajutorul imaginației creatoare, a unor idei, teorii sau produse noi, originale, de mare valoare socială şi aplicabile în diferite domenii de activitate.*

EXISTĂ O "REȚETĂ" A CREATIVITĂȚII?

A fi creativ implică exploatarea cu ingeniozitate a tuturor resurselor din jurul nostru - acasă, la serviciu, laşcoală - iar cele mai importante resurse sunt, desigur, celelalte ființe umane. Creativitatea se dezvoltă pe baza unei *rețete* care îmbină individualitatea cu sociabilitatea. *Sociabilitatea* este cea de-a treia dimensiune a stării noastre de spirit. Exista multe căi prin care ne putem administra relațiile cu ceilalți, astfel încât să obținem de la ei tot cea ce au mai bun şi, în acelaşi timp, să ne sporim şansele de a fi mai creativ.

Creativitatea implică o sociabilitate cu dublu sens. Interacționând, pur si simplu, cu obiectele culturii căreia îi aparținem - cărți, fotografii, filme etc. - ideile noastre bune reflectă, în mod inevitabil, ceea ce fac şi gândesc oamenii din jur, sau ceea ce au făcut şi au gândit ei.

În celălalt sens, impactul pe care spiritul nostru inovator îl are asupra lumii este influențat inevitabil de părerile criticilor, de ceea ce crede de exemplu şeful despre noi, de gusturile publicului care ne poate cumpăra produsele creativității noastre, sau chiar de răspunsul elevilor noştri la oră.

Oamenii creativi caută şi creează climate sociale care să le sprijine şi să le extindă capacitatea de a fi creativi. De pildă este important să ne calculam foarte bine timpul, precum şi cantitatea şi calitatea interacţiunii cu ceilalţi, aceasta deoarece interacţiunea permanentă cu alţii nu îi da minţii timp pentru a „digera" informaţiile primite. Corpurile noastre acordă mai mult timp digerări decât ingerări, iar mintea noastră are nevoie să facă la fel.

Echilibrul între *sociabilitate* şi *solitudine* variază în funcţie de temperament şi de natura activităţii pe care o desfăşurăm. Spre exemplu a scrie o poezie implică mai multă solitudine, decât a repeta cu un corp de balet. şi matematica poate cere perioade mai lungi de munca solitară, în comparaţie de exemplu cu biologia. De pilda, eminentul matematician si fizician Linus Pauling spunea*: ,,Ştiinţa este o activitate în esenţă gregară; ea reprezintă diferenţa dintre a deschide această uşă şi a o închide. Dacă mă ocup de <<ştiinţă>>[şi nu de matematică], deschizând uşa poţi să faci ceva interesant numai dacă interacţionezi cu alţi oameni din incintă; în esenţă, este o activitate ce trebuie desfăşurată în comun".*

SÂNTEM CAPABILI SĂ ÎNȚELEGEM DIFERENȚELE DINTRE NOI ?

Fiecare dintre noi este un individ cu o serie complexă de perspective, lucru care ne face unici. Fiecare dintre noi îşi dezvoltă, în timp, diferite moduri de a percepe viaţa. Urmărind oamenii într-o manieră oarecum simplistă, trebuie să observăm că ne diferenţiem în câteva categorii similare, uşor de recunoscut de exemplu: unii sunt *amuzanţi*, unii *generoşi*, alţii *ţâfnoşi*, unii *fermecători*, iar alţii *capricioşi.*

Psihiatrul elveţian Carl Jung a dezvoltat o teorie a personalităţii care ne analizează preferinţele. Fiecare dintre aceste preferinţe descrie modul în care un om înţelege lumea. Cei mai mulţi dintre noi sunt, instinctiv întruchiparea uneia sau alteia dintre aceste preferinţe, deşi, pe măsură ce îmbătrânim, putem învăţa cum să acţionăm foarte eficient în manieră opusă. Jung a intuit că este necesar să menţinem un echilibru între cele două seturi alternative de preferinţe şi că personalitatea este modelată în funcţie de ţelurile şi de aspiraţiile fiecăruia , că se poate schimba de-a lungul unei vieţi.

Teoria lui Jung a dus la unul din cele mai cunoscute tipuri de teste de personalitate din întreaga lume - *Indicatorul Tip Myers - Briggs(ITMB).* Pentru a determina măsura în care a fi sociabil ne ajută să ne dezvoltăm creativitatea, ne vom referi la unul dintre seturile de preferinţe care este mai important decât celelalte: setul *extraversie / introversie*. Ambii termeni vin din limba latina. *Extraversia* înseamnă *,, a întoarce în afară"*, iar *introversia* înseamnă *,,a întoarce înăuntru"*- categoriile fiind de *extravert* şi *introvert.*

Extravert seamănă cu *extrovert*, cu deosebirea că este scris cu a la mijloc şi nu cu o, aşa cum am fost obişnuiți. Ambele sugerează un mod de a te concentra pe ceea ce este în exterior. Preferințele pe care le exemplifica Jung se refereau la modurile în care ne acumulăm energia şi la cele în care preferăm să ne concentrăm atenția.

Celor *extravertiți* în sensul jungian al cuvântului le place să poarte conversații în public. W.H. Auden spunea*:" Cum săştiu ce anume gândesc înainte de a auzi ce anume spun?"*. Extravertiți, dacă au vreo problemă, ei vor dori să o ridice în public, trăgându-şi energia din acest proces.

Prin contrast, o persoana *introvertită* va prefera să nu-şi dezvăluie gândurile. Puşi fața în fața cu o problemă delicată, ei vor vrea să mediteze în linişte asupra ei, poate chiar să-şi pună pe hârtie câteva gânduri, să mai reflecteze după aceeaşi să se întoarcă asupra ei ulterior. Astfel de persoane se lasă, cu mare uşurință, epuizate de diferite tipuri de manifestări sociale.

Comportamentul extravertitului este, în mare măsură, determinat de factori obiectivi. Jung îi defineşte pe *extravertiți sociabili, prietenoşi şi obiectivi.*

Prin contrast, comportamentul introvertitului este determinat mai mult de factori subiectivi, standarde la care şi valorile interioare sunt mult mai importante. Jung îi descrie pe *introvertiți ca fiind mai puțin sociabili, mai retraşi şi mai absorbiți de propriile trăiri.*

Atât extravertiți, cât şi introvertiți de tip ITMB pot fi timizi. Ambele categorii pot fi încrezătoare în sine, dar fiecare are un mod cu totul diferit de a-şi acumula energia şi, deci, de a-şi stimula sinele creativ.

Spre exemplu actul de a contempla în linişte poate fi un coşmar pentru un extravertit (mai ales dacă se află la stadiul copilăriei), iar brainstorming-ul poate fi obositor pentru un introvertit. Pornind de la cele arătate mai sus Frederick L. Collins este de părere că există două tipuri de oameni : cei care intră într-o încăpere şi spun „Hei iată-mă!"şi cei care intrăşi zic „Ah, erați aici!".

Oamenii cu spirit creativ evită să fie exagerat de previzibili în maniera în care răspund la situații date, în special în viața profesională poate fi foarte importantă această evitarea a uniformității.

PUTEM FAVORIZA DEZVOLTAREA CREATIVITĂȚII NOASTRE ŞI A CELOR DIN JUR ŞI ÎN CE MOD ?

Felul în care îi privim pe cei din jurul nostru contează foarte mult. Teoreticianul de management Douglas McGregor, prin anii 60 , în urma unor cercetări sociologice profunde şi de durată, făcea o faimoasă împărţire a oamenilor în două categorii, în funcţie de modul de comportare la serviciu şi anume: *categoria X şi respectiv categoria Y*.

Cei care fac parte din categoria X simt, prin natura lor, aversiune faţă de muncă. Ei preferă să fie conduşi şi răspund cel mai bine la un management dur.

Persoanele care se încadrează în teoria Yse automatizează. Ei se aşteaptă să muncească din greu pentru angajatorul lor. Dacă o slujba este satisfacătoare, atunci motivaţia lor va fi una implicita. Ei caută responsabilitatea şi le place să-şi pună creativitatea în practică pentru a rezolva problemele de serviciu; nu au nevoie sa fie conduşi; nu le face, realmente, nici o placere sa fie direcţionaţi. Implicaţiile teoriilor lui McGregor se pot observa foarte clar.

CREATIVITATEA PRIN PRISMA INTERDISCIPLINARITĂȚII

Studiile şi cercetările teoretice şi practice asupra creativităţii au pus în lumină câteva aspecte deosebite cum ar fi relevarea caracterului complex şi interdisciplinar al creativităţii. Poate fi cultivată creativitatea din prisma interdisciplinaritatii? Pentru a da un răspuns coerent acestei întrebări considerăm că sunt necesare precizări epistemiologice legate de conceptele pluridisciplinarităţii, a interdisciplinarităţii şi a transdisciplinarităţii.

Pluridisciplinaritatea se referă la studierea unui obiect dintr-una si aceeasi disciplină prin intermediul mai multor discipline deodată.

.

De exemplu, un tablou de Leonardo da Vinci poate fi studiat din perspectiva istoriei artei intersectată de aceea a fizicii (prin comentarea perspectivelor tabloului, a luminozității acestuia etc.), chimiei (compoziția chimică a culorilor, metoda de tratare a materialului pe care s-a desăvârşit pictura etc.), istoriei religiilor (dacă pictura reprezintă o scenă religioasă, viziunea autorului asupra acesteia, starea de spirit a epocii în legatură cu subiectul religios abordat etc.) , istoriei Europei (situare socială în epoca a momentului realizarii tabloului, încadrarea lui într-o anumită perioadă istorică, etc.) şi geometriei (metoda geomerică de realizare şi încadrare a peronajelor, perspectiva liniilor, etc.). Sau, filosofia poate fi studiată din orizontul filosofiei încrucişat cu acela al fizicii, economiei, psihanalizei ori literaturii. Obiectul va ieşi astfel mai îmbogățit în urma încrucişării mai multor discipline. Cunoaşterea obiectului obținută în cadrul propriei discipline de studiu este adâncită de un aport pluridisciplinar fecund. Cercetarea pluridisciplinară aduce un "plus" disciplinei în cauză (istoria artei sau filosofia în exemplele de mai sus), dar acest "plus" se află în slujba exclusivă a disciplinei respective. Cu alte cuvinte, demersul pluridisciplinar trece peste limitele disciplinelor dar finalitatea sa rămâne înscrisă în cadrul cercetării disciplinare

Interdisciplinaritatea se referă la transferul metodelor dintr-o disciplină într-alta. Se pot distinge trei grade de interdisciplinaritate:

a) *un grad aplicativ*. De pildă, metodele fizicii nucleare transferate în medicină duc la apariția unor noi tratamente contra cancerului sau, aplicarea efectului Doppler la analize complexe de laborator;

b) *un grad epistemologic*. De exemplu, transferul metodelor logicii formale în domeniul dreptului generează analize interesante în epistemologia dreptului;

c) *un grad generator de noi discipline*. De exemplu, transferul metodelor matematicii în domeniul fizicii a generat fizica matematică, al metodelor din fizica particulelor în astrofizică a dat naştere cosmologiei cuantice, al matematicii în studierea fenomenelor meterologice sau de bursă a generat teoria haosului, al informaticii în artă a dus la arta informatică. Ca şi pluridisciplinaritatea, interdisciplinaritatea trece peste limitele disciplinei însă finalitatea sa rămâne de asemenea înscrisă în cercetarea interdisciplinară. Prin al treilea grad al său, interdisciplinaritatea contribuie la creşterea spectrului disciplinar

"Selecţii"

Transdisciplinaritatea priveşte - asa cum indică prefixul "trans" - ceea ce se află în acelaşi timp şi între discipline şi înăuntrul diverselor discipline şi dincolo de orice disciplină. Finalitatea ei este înțelegerea lumii prezente, unul din imperativele sale fiind unitatea cunoaşterii.

Acest termen a fost introdus în anul 1970 de trei cercetători, Jan Piaget filozof şi fizician elveţian, Edgar Morin şi Eric Jantsch.

Se pune întrebarea firească legată de rolul acestor trei concepte în educaţie şi mai ales, care este impactul lor asupra "consumatorilor de educaţie".

Gradul de formare a unui adult, dispus să participe la o "educaţie continuă", depinde de structura procesului de învăţământ pe care acesta l-a urmat în copilărie şi adolescenţă, astfel cu cât gradul de interdisciplinaritate creşte cu atâtşansele de îmbunătăţire a procesului educaţional se măresc.

Cuvintele lui John Locke sunt relevante: "acela ce va citi cea mai bună carte din mai multe domenii diferite, va ajunge la concluzia că nici una din lecturile sale nu au fost în van. Încurajaţi, aşadar, libertatea de gândire şi înţelegere […] ele vor fi întotdeauna măsura calităţii şi a cunoaşterii". În sprijinul celor afirmate se pot aduce câteva argumente:

- Interdisciplinaritatea şi educaţia continuă sunt complementare fundamentându-se fiecare în parte pe cunoaşterea coerentă a disciplinelor de studiu din învăţământul preuniversitar şi universitar.
- Graniţele disciplinelor ca atare au început să îşi piardă din delimitarea funcţională iniţială, fără ca să dispară totuşi definitiv.
- Uneori rolurile acestor discipline s-au schimbat şi au apărut noi criterii pentru evaluarea lor.
- Tranziţia spre nou este accentuată de interdisciplinaritate stadiul spre care tinde evoluţia fiecărei discipline în parte.
- Pentru a obţine continuitatea, educaţia trebuie să promoveze metode viabile în timp de oferire a informaţiilor, adaptabile condiţiilor impuse de mutaţiile mediului externşcolii cum ar fi cele sociale sau cele legate de piaţa muncii.

Cele două concepte de interdisciplinaritate şi educaţie continuă trebuie să sufere un proces de liberalizare cu scopul de încurajare a dezvoltării flexibile a curriculelor din domeniul învăţământului preuniversitar.

În contextul celor amintite mai sus se impun câteva direcţii de restrucrutare a realităţii educaţionale şi anume:

- Introducerea unor noi tipuri de educaţie
- Asigurarea unei repartiţii cât mai judicioase şi a unui echilibru cât mai bun între cele două tipuri de învăţare : învăţarea de menţinere şi învăţarea inovatoare.
- Asigurarea la nivelul demersurilor instructiv-educative a unui echilibru optim între dimensiunea formativă şi informativă.
- Extinderea actului educativ la nivelul întregii vieţi a individului.
- Un raport optim între educaţia formală, nonformală şi informală.
- Echivalenţa între muncă şi învăţare

Pornind de la o frază a lui Talscott "Avem nevoie să planificăm învăţarea noastră pe durata vieţii şi să vedem cum, print-o învăţare programată pe ritmul propriu la locul de muncă şi în educaţia şi instruirea formală, putem rămâne viguro şi într-o economie schimbătoare" soluţia aplicării interdisciplinarităţii ar fi modularitatea, modularizarea disciplinelor.Avantajele acestei metode constau în:

- Modulul permite culegerea cunoştinţelor relevante legate de un subiect din mai multe discipline;
- Fexibilitatea şi posibila combinare cu alte module;
- Fiecare dintre modulele parcurse ne pregăteşte pentru celelalte;
- Fiecare modul constă din lecţii multimedia sau manuale şi au la bază o perioadă de învăţare de câteva săptămâni;
- Modulele legate de un subiect pot fi structurate pe diferite niveluri: introducere, dezvoltare, aplicaţii etc;
- Învăţarea modulară deschide noi perspective elevului, studentului şi adultului, fiecare dintre ei putând să-şi aleagă un "itinerar propriu" de parcurgere;â
- Modularizarea procesului instructiv-educativ crează noi valenţe personalităii profesorului a rolului şi a implicării acestuia.

"Elevul viitorului va fi un explorator" spune Marshall McLuhan, dar, pentru aceasta el trebuie să fie conştientizat de impotana învăţării prin cercetare, prin descoperire, de importanţa realizării conexiunilor între diferite discipline.

"Selecții"

De la teoriile clasice la teoriile moderne ale fizicii

prof. grad I Doina Helene Partenie - Liceul Teoretic „Vasile Alecsandri" Iaşi

Visul fizicienilor este să explice fenomenele din univers prin cât mai puține elemente: să reducă numărul de particule (teoria supercorzilor) şi numărul de interacțiuni la una singură, să exprime într-un mod matematic simplu simetriile din natură.

Ne întrebăm dacă în univers există de fapt un număr restrâns de legi simple, deocamdată ascunse pentru noi, care vor fi accesibile prin intermediul viitoarelor tehnologii ce vor deveni tot mai sofisticate şi mai performante, sau dacă dinpotrivă, universul este infinit de complex, imposibil de cunoscut în esența sa, permițându-ne accesul doar la fragmente de cunoaştere, caz în care am fi în situația oamenilor legați din peştera lui Platon ce aveau acces la lumea reală doar prin umbrele ei proiectate pe peretele întunecat al cavernei.

De-a lungul istoriei, cunoaşterea a avansat prin oceanul de ignoranță al conservatorismului doar datorită entuziasmului oamenilor deştiință care au cercetat continuu pentru a smulge tainele naturii, ajungând treptat să se apropie tot mai mult de ideea evoluției către unificare. Aceasta s-a produs mai întâi în domeniul materiei: multitudinea materialelor din natură a fost explicată prin teoria atomică, componentele tuturor materialelor regăsindu-se în sistemul periodic a lui Mendeleev; apoi atomii şi numeroasele particule descoperite de fizica particulelor de energii înalte au fost clasificate şi reduse la un număr mic de „cărămizi de bază" – cuarcii, în cadrul Modelului Standard.

Acelaşi proces de evoluție a concepțiilor a avut loc şi în ceea ce priveşte forțele din natură. În 1687 Newton a explicat că atât forțele de atracție a planetelor cât şi forțele cu care sunt atrase corpurile în căderea lor spre pământ sunt de fapt unul şi acelaşi lucru interacțiunea gravitațională. În 1820 Oersted a arătat că atât câmpul magnetic cât şi cel electric au aceeaşi natură, iar în 1873 Maxwell a explicat că atât electricitatea cât şi lumina sunt manifestări diferite ale uneia şi aceleiaşi interacțiuni – interacțiunea electromagnetică.

Unificarea forțelor este azi abordată din două perspective: una sintetică, a superforței, care presupune că toate interacțiunile observabile ar fi forme diferite ale aceleiaşi forțe originare accesibilă doar la energii foarte înalte şi alta istorică, care consideră că toate interacțiunile erau unificate la apariția universului dar s-au diferențiat mai târziu (teoria Big Bang). De fapt ele sunt similare, deoarece la crearea lumii densitatea de energie era deosebit de mare şi toate interacțiunile erau unificate.

În mecanica cuantică domneşte principiul incertitudinii, dat de Heisenberg, care implică imposibilitatea determinării cu exactitate a unor perechi de mărimi, cum ar fi poziția şi viteza unei particule sau variația energiei unei particuleşi intervalul de timp în care a avut loc.

S-a trecut de la o lume clasică, de stăpânire a naturii, la o lume cuantică, în care fiecare îşi experimentează posibilitățile. Teoriile cuantice, deşi incomplete în metodele de determinare descriptive şi predictive sunt în acelaşi timp complete din punct de vedere al implicațiilor lor tehnologice, cum ar fi în optoelectronică: retina numerică a camerelor foto şi de filmare, detectorii de radiații infraroşii, diodele electroluminiscente iar în electronica spinului dispozitive pentru citirea discurilor dure.

Vorbim atunci de incompletitudine descriptivă şi de completitudine performantă a fizicii cuantice, ceea ce conferă acesteia un caracter autonom. Stările particulei nu puteau fi total caracterizate prin valori simultane ale variabilelor coordonată şi impuls: imprecizia afectează fie cunoaşterea, fie procedeele instrumentale, fie starea sistemelor fizice. În realitate principiul de nedeterminare impune o limită veridicității predicțiilor heteronome putând în acelaşi timp suprima absența de predicție fundamentală ce apare în singularitatea spațiu-timp, ce ține de autonomie. Să notăm că spațiul-timp einsteinian este un continuu spațio-temporal care face să nu mai putem vorbi de un flux temporal cu trecut, prezent şi viitor, fapt nemaiîntâlnit înştiință până atunci. Am putea spune că scopulştiinței ar fi să formuleze un ansamblu de legi care să poată prezice evenimentele doar în limitele principiului de nedeterminare. Adică legile unificate, proprii heteronomiei, ar lăsa loc pentru autonomie, care aparent ar ține de hazard, dar sunt de fapt dincolo de un prag, cum ar fi ruperea spontană de simetrie.

La limita microfizicii cuantice şi astrofizicii, teoria relativității şi teoria cuantică, deşi atât de diferite, se asociază. Aceste limite ale determinismului legilor fizice se numesc rupere de simetrie. Există două tipuri de rupere de simetrie: una la scară microscopică, ruperea spontană de simetrie şi alta la scară macroscopică ruperea lentă de simetrie. Simetria înseamnă că legea este aceeaşi oricare ar fi corpul şi nu admite nici o singularitate sau excepție. Astfel există două tipuri de singularități care fac excepție de la legi: realitatea cuantică la scară subatomică şi cea care se aplică sistemelor stohastice.

În 1967 Steven Winberg şi Abdus Salam au propus o teorie a câmpului electromagnetic care a unificat interacțiunea nucleară slabă cu forța electromagnetică. Teoria Winberg – Salam pune în evidență o proprietate bine cunoscută sub numele de rupere spontană de simetrie. Aceasta înseamnă că un număr oarecare de particule par complet diferite la energii joase dar apar ca fiind de acelaşi fel în stări diferite şi anume la energii înalte când se comportă în mod similar. Am putea face anologie cu roata norocului din parcul de distracții al cărui indicator poate indica 32 de posibilități de a câştiga sau nu obiecte de la tombolă. La energii mari, când roata se mişcă foarte repede, indicatorul roții se comportă practic la fel făcând rotație după rotație, dar când roata încetineşte, energia descreşte şi în final se opreşte indicând una din cele 32 de poziții, fiecare cu semnificație diferită pentru jucător. Deci la energie joasă sunt 32 de stări diferite în care se poate afla roata. Dacă dint-un motiv sau altul nu am putea să o observăm decât în stările de joasă energie am putea crede că există 32 de tipuri de roți diferite.

“Selecții”

O forță se caracterizează prin simetria ei şi vorbim de o rupere de simetrie când ea se disociază în alte două forțe. Tot rupere de simetrie ar fi disocierea superforței sau forței originare în cele 4 tipuri de forțe fundamentale: gravitație, electromagnetism, interacțiune slabă şi interacțiune tare. În momentul formării universului exista cea mai perfectă simetrie pe care ne-am putea-o imagina. Cele 4 tipuri de forțe formau un câmp unic. Diversele particule fermionice erau şi ele identice în acest câmp. În universul originar exista deci o forță unică şi un câmp unic de fermioni care constituiau simetria originară. Deşi nu existau particule, exista câmpul acestor particule care la acel moment avea valoare zero. Starea în care valoarea unui câmp este zero se numeşte stare de vid. De fapt avem stare de vid atunci când majoritatea câmpurilor particulelor sunt în starea lor de minimă energie. Când spunem că un câmp este zero sau în mod echivalent că nu există particule ale câmpului energia câmpului este minimă. Astfel, dacă energia unui câmp descreşte, de exemplu datorită scăderii temperaturii, particulele de câmp dispar una câte una până când rămâne doar spațiul vid.

Energia unui câmp φ de particule are în acest caz forma aproximativă din figura de mai jos.

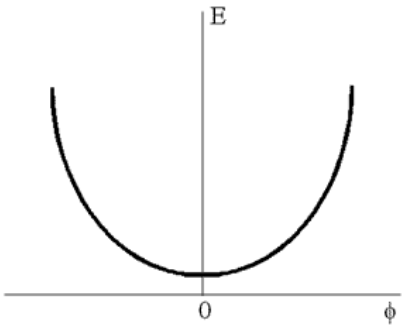


Fig.1.1 Câmp cu energie minimă în zero. Energia minimă corespunde absenței particulelor. În cazul 3-dimensional trebuie să ne imaginăm un paraboloid.

În cazul câmpului Higgs prezis de fizicanul britanic Peter Ware Higgs starea de energie minimă nu corespunde cu zero, cu starea de vid, ca pentru celelalte câmpuri. Forma câmpului Higgs este reprezentat în figura de mai jos:

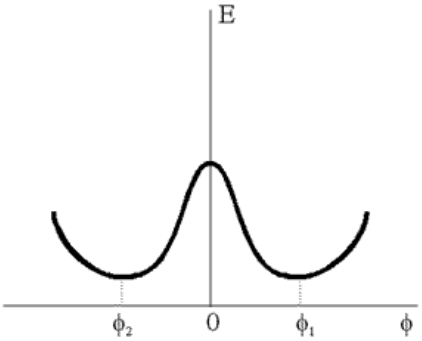


Fig.1.2 Câmpul Higgs având energie minimă în poziții diferite de zero.

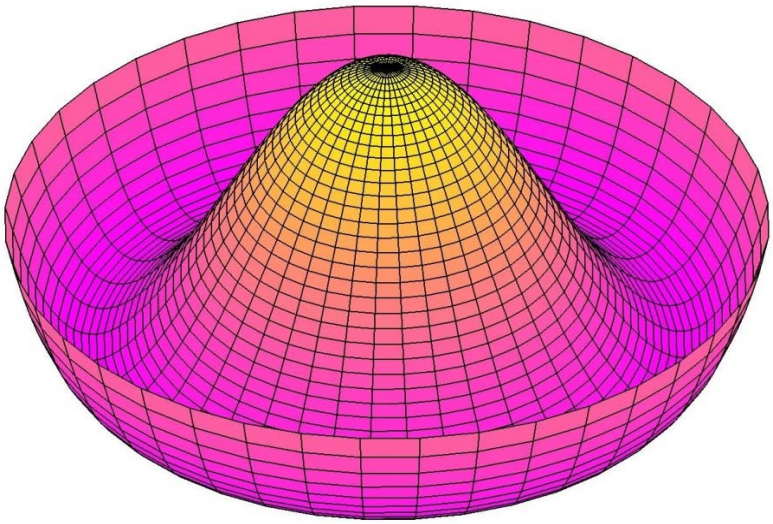


Fig.1.3 Câmpul Higgs în cazul 3-dimensional (pălăria mexicană)

În cazul 3-dimensional trebuie să ne imaginăm o pălărie mexicană. În acest câmp nu doar minimul lui de energie nu se află în zero, ci există posibilități infinite pentru minim. Când sistemul se află într-unul dintre minimile energetice, există particule ale lui Higgs numite bozoni Higgs. Pare paradoxal că absența bozonilor Higgs este în stări energetice mai mari decât stările care corespund prezenței lor. Pentru ca dintr-un minim energetic câmpul Higgs să poată să ajungă la zero, adică să nu mai fie particule Higgs, este necesar să îi administrăm energie. Dacă energia mediului înconjurător este foarte ridicată, câmpul se poate menține la valoarea sa zero şi în spațiu nu există bozoni Higgs.

Cu ajutorul câmpului Higgs se poate explica prima ruptură de simetrie din istorie care este ruptura de simetrie a câmpului originar. Inițial era o temperatură foarte înaltă, 10^{32} K. Din motive inexplicabile, universul primitiv avea o mică tendință să se extindă foarte, foarte lent, fapt ce a condus la o răcire a sa, până la 10^{27} K, temperatură ce corespunde unei energii de 10^{15} GeV, care este energia la care se unifică toate forțele într-una singură.

Deoarece inițial nu exista nimic, nu existau nici bozoni Higgs iar câmpul lui Higgs era la zero corespunzător valorii energetice celei mai înalte. Prin scăderea temperaturii, maximul a devenit instabil şi la cea mai mică fluctuație câmpul lui Higgs, s-a destabilizat, ajungând într-un minim. Simetria inițială a câmpului s-a rupt dând naştere bozonilor lui Higgs. Diferența de energie între situațiile de dinainte de ruperea simetriei şi de după este enormă. Câmpul care era într-o stare de energie foarte mare a trecut într-una de energie foarte joasă. Diferența de energie s-a eliberat sub forma unei cantități imense, incomensurabile, de bozoni Higgs. Presiunea atâtor particule într-un spațiu atât de mic a dus la expansiunea spațiului, fiind originea Big Bangului, punctul de plecare al creației aşa cum o înțelegem astăzi.

“Selecții”

Dispersia în metale

prof. Silvaş Grigore - Colegiul Național ,,Emil Racoviță” Iaşi

Proprietățile optice ale metalelor se explică admițând că ionii pozitivi ficşi ai unui conductor metalic formează o regiune de potențial electrostatic constant, iar în interiorul acestei regiuni „norul” de electroni liberi atinge un echilibru static astfel încât, în medie, forța care acționează asupra unui electron oarecare este nulă. Lucrurile se petrec la fel cu sarcina electrică totală din interiorul unui element de volum oarecare, în afară de fluctuațiile normale.

Când se aplică un câmp electric extern, de intensitate , acesta antrenează o mişcare a electronilor liberi în direcția câmpului, mişcare împiedicată de ciocnirile cu ionii rețelei. În urma ciocnirii electroni – ioni, ionii primesc energie de la electroni. Ca rezultat al acestui proces are loc o atenuare a mişcării electronilor şi o vibrație termică a ionilor.

Ecuația care dă mişcarea medie a unui electron, de sarcină e şi de masă m, este:

$$m\frac{d^2\vec{r}}{dt^2}+\gamma\frac{d\vec{r}}{dt}=e\vec{E} \qquad (1)$$

r fiind deplasarea de la poziția în care $\vec{E}=0$

$e\vec{E}$ este forța exterioară care dă naştere la deplasare

$\gamma\frac{d\vec{r}}{dt}$ este forța care ține seama în mod empiric de efectul de disipație datorat ciocnirilor.

Cum $\frac{d\vec{r}}{dt}=\vec{v}$, ecuația se mai poate scrie:

$$m\frac{d\vec{v}}{dt}+\gamma\vec{v}=e\vec{E} \qquad (2)$$

Fie $\vec{E}$ câmpul electric al unei unde electromagnetice plane, liniar polarizate. Atunci:

$$\vec{E}=\vec{E}_0\,e^{-iex} \qquad (3)$$

Întrucât viteza trebuie să urmărească variațiile câmpului, vectorul viteză poate fi considerat de forma:

$$\vec{v} = \vec{v}_0 e^{-iex} \tag{4}$$

În consecință din (2) rezultă expresia amplitudinii:

$$\vec{v}_0 = -\frac{e\vec{E}_0}{\gamma - I\omega M} \tag{5}$$

În cazul a N electroni liberi pe unitatea de volum, densitatea de curent electric este:

$$\vec{j} = Ne\vec{v} = \tilde{\sigma}\vec{E} \tag{6}$$

$\tilde{\sigma}$ reprezintă conductivitatea complexă:

$$\tilde{\sigma} = \frac{Ne^2\gamma}{\gamma - i\omega m} \tag{7}$$

La frecvențe joase $\omega \cong 0$, astfel încât obținem:

$$\sigma = \frac{Ne^2}{\gamma} \tag{8}$$

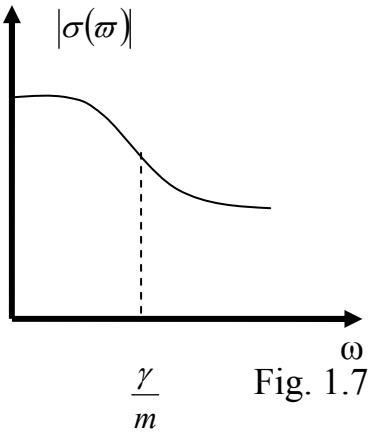


Fig. 1.7

care este identică cu conductivitatea statică a metalului.

Scriind conductivitatea complexă sub forma.

$$\tilde{\sigma} = \frac{\frac{Ne}{\gamma}}{\sqrt{1+\left(\frac{\omega m}{\gamma}\right)^2}} \cdot \exp\left[i \cdot arctg\frac{\omega m}{\gamma}\right] \tag{9}$$

se pot reprezenta grafic dependențele $|\sigma(\omega)|$ şi $\varphi_\sigma(\omega)$, unde:

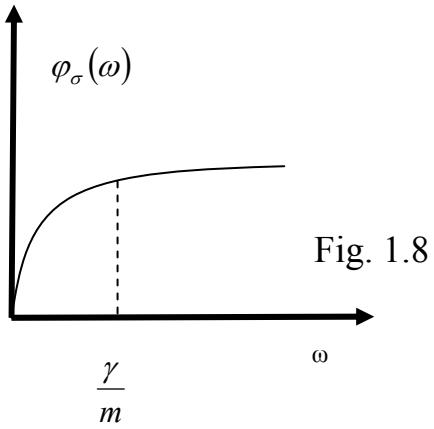


Fig. 1.8

$$\varphi_\sigma(\omega) = arctg\frac{\omega m}{\gamma} \tag{10}$$

Din analiza graficelor prezentate in fig.1.7 şi fig.1.8, rezultă că aproximația de joasă frecvență (1.55) este valabilă cu condiția $\omega m << \gamma$, când densitatea de curent se poate considera în fază cu câmpul electric al undei. În absența câmpului electric extern, densitatea de curent $\tilde{j}$ se relaxează spre valoarea de echilibru şi conform ecuației (1.48) scrisă pentru densitatea de curent sub forma:

$$\frac{d\vec{j}}{dt} + \frac{\gamma}{m}\vec{j} = 0 \tag{11}$$

se obține:

$$\vec{j} = \vec{j}_0 e^{-\frac{\gamma}{m}\tau} = \vec{j}_0 e^{\frac{t}{\tau}} \qquad (12)$$

unde $\tau = \frac{m}{\gamma}$ reprezintă timpul de relaxare al curentului.

În aceste condiții, se poate scrie conductivitatea electrică complexă sub forma:

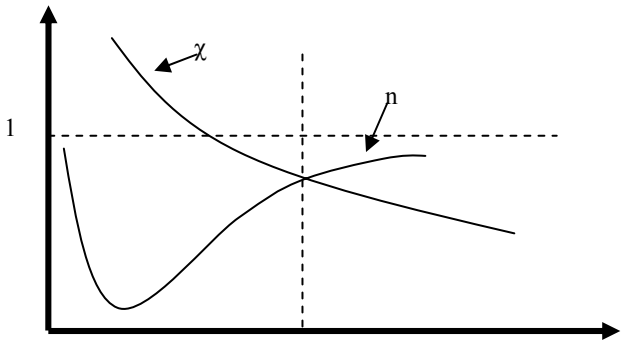


Fig1.9

$$\tilde{\sigma} = \frac{\sigma}{1 - i\omega} \qquad (13)$$

În cazul metalelor, din ecuația care dă expresia indicelui de refracție complex:

$$\tilde{n}^2 = c^2\left[\mu\left(\varepsilon + i\sigma\omega^{-1}\right)\right] = \left(n + i\chi\right)^2 = \tilde{\varepsilon}_t = \varepsilon` + i\varepsilon``$$

şi ținând seama de (1.60) rezultă:

$$\tilde{n}^2 = \left(n + i\chi\right)^2 = 1 + \frac{ic^2\mu_0\sigma}{\omega\left(1 + i\omega\tau\right)} \qquad (14)$$

Dacă se introduce notația:

$$\omega_p = \left(\frac{\sigma}{\varepsilon_0\tau}\right)^{\frac{1}{2}} \qquad (15)$$

numită frecvența plasmei, din expresia (14) se pot calcula n şi χ, prin rezolvarea sistemului:

$$\begin{cases} n^2 - \chi^2 = 1 - \dfrac{\omega_p^2}{\omega^2 + \tau^{-2}} \\ 2n\chi = \dfrac{1}{\omega\tau} \cdot \dfrac{\omega_p^2}{\omega^2 + \tau^{-2}} \end{cases} \qquad (16)$$

Sistemul de ecuații (16) ne arată dependența lui n şi χ de τ. În fig. 1.9 se reprezintă grafic dependența de frecvență a mărimilor $n(\omega)$ şi $\chi(\omega)$, din analiza cărora rezultă următoarele observații:

- pentru un interval larg de frecvențe, indicele de refracție este subunitar
- scăderea lui χ cu frecvența, pune în evidență trecerea treptată de la o regiune de opacitate la frecvențe joase, la o regiune de transparență la frecvențe înalte.

În cazul general, când în mediu apar atât fenomene de conducție cât şi fenomene de polarizare (semiconductori) concluziile obținute rămân valabile, dependența generală de frecvență a indicelui de refracție complex incluzând ambele efecte.

"Selecţii"

FIZICA DISTRACTIVĂ

prof. Irina Zamfirescu, prof. Petronela Carp - Grupul Şcolar „M. Sturdza" Iaşi

În lucrarea de față sunt prezentate experimente de fizică ce se pot realiza cu materiale aflate la îndemâna oricui. Scopul lucrării este redescoperirea de către elevi a frumuseții fizicii experimentale şi explicareaştiințifică a fenomenelor din jurul nostru, utilizând noțiunile şi legile fizicii studiate.

1. Doza de aluminiu care se striveşte singura

Materiale necesare:

- o doză goală de aluminiu (de la o băutură răcoritoare),
- un cristalizor cu diametru mai mare decât cel al dozei,
- un cleşte suficient de mare cu care să puteți apuca doza.

Umpleți cristalizorul cu apă rece. Puneți aproximativ 15 ml de apă în doza de aluminiu. Încălziți doza de aluminiu cu ajutorul unei lămpi cu spirt până apa va începe sa fiarbă. Când apa ajunge la fierbere veți observa vapori de apă ieşind prin orificiul dozei. Lăsați apa să fiarbă circa 30 de secunde. Folosind cleştele apucați doza, întoarceți-o repede cu orificiul-n jos şi introduceți-o în apă. Veți observa că doza se striveşte aproape imediat!

De ce s-a strivit doza? Când ați încălzit doza ați făcut ca apa din doză să fiarbă. Vaporii de apă generați au scos aerul afară din doză. Când doza s-a umplut cu vapori de apă, ați răcit-o brusc întorcând-o şi băgând-o în apă. Răcirea dozei a făcut ca vaporii de apă să condenseze, creând un vid parțial. Presiunea extrem de mica a vidului parțial a făcut posibil ca presiunea aerului din exterior să strivească doza de aluminiu.

O doză se striveşte când presiunea din afară este mai mare decât presiunea din interior, iar diferența de presiunea este mai mare decât doza poate suporta. De obicei presiunea aerului dintr-o doză deschisă este egală cu cea a aerului din afara. Totuşi, în acest experiment, aerul a fost scos afară din doză şi înlocuit cu vapori de apă. Când vaporii s-au condensat, presiunea din interior a devenit mult mai mică decât presiunea aerului din afara. Aerul din afara dozei a strivit cutia.

Când vaporii de apă din interiorul dozei au condensat, doza era goala. V-ați fi aşteptat ca apa din cristalizor să umple doza prin orificiul acesteia. O mică parte din apa din cristalizor poate va pătrunde în doza, totuşi apa nu poate pătrunde în doză suficient de repede pentru a o umple înainte ca aerul din afara să o strivească.

2. Stafidele care dansează

Materiale necesare:

- 330ml sau 500ml de băutură răcoritoare acidulata incoloră (cum ar fi Sprite sau 7Up),
- un cilindru gradat sau un pahar înalt,
- câteva stafide.

Turnați băutură răcoritoare în cilindrul gradat sau în pahar. Observați bulele care se ridică de la fundul paharului. Acele bule sunt create de dioxidul de carbon, în forma gazoasă, care este eliberat din băutură.

Puneți 6 sau 7 stafide în pahar. Priviți-le pentru câteva secunde. Se scufundă sau plutesc? Continuați să le priviți; Ce se întâmplă în următoarele minute?

Stafidele sunt mai dense ca apa, astfel când le puneți la început în pahar ele se vor scufunda la fundul paharului. Băutura răcoritoare carbogazoasă eliberează bule de dioxid de carbon. Când aceste bule se lipesc de suprafața aspra a stafidelor, acestea vor fi ridicate datorita creşterii flotanței acestora. Când stafidele ajung la suprafața, bulele se sparg iar dioxidul de carbon este eliberat în atmosferă. Astfel stafidele pierd din flotabilitate şi se vor scufunda. Această mişcare de ridicare şi scufundare a stafidelor va continua până când majoritatea dioxidului de carbon din băutură va fi eliberat în atmosfera şi aceasta va deveni plata. Mai mult, cu timpul stafidele se vor îmbiba cu lichid şi vor deveni prea grele pentru a se ridica la suprafață.

Acest experiment poate fi făcut practic cu orice obiect cu suprafața aspra şi cu densitate cu puțin mai mare ca a apei (de exemplu bucăți de paste făinoase - melcişori).

Băuturile carbogazoase sunt preparate prin îmbutelierea acestora în recipiente sub înalta presiune cu dioxid de carbon. Această presiune face ca dioxidul de carbon să se dizolve în lichid. Când deschideți o sticlă sau doza de băutură carbogazoasă, zgomotul pe care îl auziți se datorează dioxidului de carbon ce iese afară din recipient. Când recipientul este deschis, scăderea presiunii permite ca o parte din gazul dizolvat sa fie eliberat din lichid. Astfel se produc bulele dintr-o băutură carbogazoasă.

O alta posibilitate de a efectua acest experiment este de a genera dioxid de carbon folosind reacția dintre praful de copt şi oțet. Umpleți până la jumătate paharul (cilindrul gradat) cu apă. Adăugați o linguriță de praf de copt şi amestecați până se dizolvă complet în apa. Adăugați 6 sau 7 stafide în pahar. Turnati apoi ÎNCET oțet în pahar, până îl umpleți pe 3 sferturi. Oțetul şi praful de copt vor reacționa şi vor produce bule de dioxid de carbon, iar stafidele vor „dansa" la fel şi în băutura carbogazoasă.

3. Balonul rezistent la foc

Materiale necesare:

- două baloane rotunde,
- chibrituri,
- apă.

Umflaţi unul dintre baloane şi legaţi-l astfel încât să nu scape aerul. Puneţi 60 ml de apă în celalalt balon, apoi umflaţi-l şi legaţi-l bine.

Aprinde-ţi un chibrit şi ţineţi-l sub primul balon. Lăsaţi flacăra să atingă balonul. Ce se întâmplă? Balonul se sparge, poate chiar înainte ca flacăra să îl atingă. Aprindeţi un alt chibrit. Ţineţi-l exact dedesubtul apei din al doilea balon. Ce se întâmplă cu acest balon? Acest balon nu se sparge. S-ar putea să vedeţi chiar şi o mică pată de funingine pe partea balonului ce a intrat în contact cu flacăra.

De ce se sparge balonul fără apă la contactul cu flacăra? Flacăra încălzeşte orice este plasat în ea. Încălzeşte cauciucul din ambele baloane. Cauciucul din balonul fără apă devine atât de fierbinte, încât devine prea slab să reziste la presiunea aerului din interiorul balonului.

Cum se face că balonul cu apa în el rezistă la flacără? Când apa din balon este plasată în dreptul flăcării, ea va absorbi aproape toată căldura emisă de flacără. Astfel, cauciucul balonului nu se va mai încălzi aşa de tare. Deoarece cauciucul nu se încălzeşte excesiv, nu se slăbeşte şi balonul nu cedează.

Apa este un foarte bun absorbant de căldură. Este necesară o cantitate mare de căldură pentru a ridica temperatura apei cu 1 grad Celsius. Este necesară de 10 ori mai multă căldură pentru a ridica temperatura unui gram de apa cu 1 grad Celsius decât pentru a ridica temperatura unui gram de fier cu aceeaşi cantitate. Pe de alta parte, când se răceşte, apa eliberează o cantitate foarte mare de căldură. De aceeaşi zonele mai apropiate de o întindere mare de apă (mare sau ocean) nu au temperaturi la fel de scăzute iarna ca interiorul continentului.

4. Îndoind apa

Materiale necesare:

- un pieptene de nailon (plastic),
- un robinet de apă.

Daţi drumul la apă şi închideţi robinetul până când firul de apă care curge are aproximativ 1.5mm în diametru. .

Pieptănați-vă de câteva ori cu pieptenul. Apropiați apoi uşor dinții pieptenului de firul de apă, circa 8-9 centimetri mai jos de robinet

Când dinții sunt la mai putin de 2,5 cm departe de firul de apă, acesta va începe să se curbeze către pieptene.

Apropiați pieptenele şi mai tare de firul de apă. Cum se modifică curbura apei în raport cu distanța dintre pieptene şi firul de apă?

Modificați grosimea firului de apa ajustând robinetul. Cum afectează grosimea firului de apa gradul de curbură?

Electricitatea statică reprezintă acumularea unei sarcini electrice într-un obiect. O sarcină electrică apare atunci când două obiecte sunt frecate unul de altul. În acest caz, unii electroni trec de pe un obiect pe altul. Obiectul care pierde electroni devine încărcat pozitiv, iar cel care primeşte electroni devine încărcat negativ. Natura obiectelor are un efect important asupra numărului de electroni care trec de la un obiect la altul. Aceasta determină cât de mare este cantitatea de sarcină electrică ce se acumulează într-un corp. Nailonul şi părul sunt materiale care se electrizează puternic atunci când sunt frecate unul de celalalt.

Un obiect încărcat atrage particule mici, cum ar fi cele de praf. Sarcina dintr-un obiect face ca o sarcină complementară să apară într-un alt obiect apropiat de acesta. Sarcina complementară este atrasă de obiectul încărcat. Dacă sarcina complementară se formează pe ceva minuscul, cum ar fi particulele de praf, aceste particule se vor deplasa către obiectul încărcat. De aceea ecranul televizorului prinde praf mult mai repede decât suportul sau, de exemplu. Când un televizor funcționează, un fascicul de electroni este trimis din spatele acestuia către ecran, încărcându-l astfel negativ. Sarcina de pe ecran atrage praful.

Pieptenele atrage firul de apă în acelaşi fel. Sarcina din pieptene atrage moleculele de apa. Deoarece moleculele din firul de apă pot fi mişcate cu uşurință, acesta se îndoaie către pieptene.

Când vă pieptănați părul cu un pieptene de nylon, atât pieptenele cât şi părul devin încărcate. Pieptenele şi părul acumulează sarcini opuse. Deoarece firele individuale de păr acumulează acelaşi tip de sarcină, se vor respinge unul pe altul.

Electricitatea statică este o problemă mai gravă atunci când umiditatea este scăzută. Când umiditatea este ridicata, majoritatea suprafețelor sunt acoperite cu un film subtire de apa. Când obiectele acoperite de un film de apă sun frecate unul de celalalt, apa împiedică electronii să sară între obiecte.

5. Cromatografie cu bomboane

Materiale necesare:

- bomboane M&M, Skittles sau altele asemănătoare (câte una din fiecare culoare),
- hârtie de filtru (se poate folosi şi hârtia de la un filtru de cafea sau sugativa),
- un cilindru gradat (cu diametrul mai mare de 4 cm),
- apă (preferabil distilată),
- sare de bucătărie (neiodata),
- un creion (pixul, stiloul sau carioca nu pot fi utilizate pt. acest experiment),
- un foarfec,
- o riglă,
- 6 scobitori,
- folie de aluminiu,
- o sticlă de 2 litri cu capac.

Cu ajutorul foarfecului tăiați din hârtia de filtru un pătrat cu latura de 8 cm. Desenați cu creionul o linie la 1 cm de una din marginile hârtiei. Faceți 6 puncte cu creionul, egal distanțate de-a lungul liniei desenate, lăsând aproximativ 0.5cm între marginea hârtiei şi punctele cele mai apropiate de margine. Sub linie, etichetați fiecare punct, în funcție de culoarea fiecărei bomboane folosite (de exemplu G pentru galben, V pentru verde, Ab pentru albastru, M pentru maro, etc.).

În continuare vom face soluții ale culorii din fiecare bomboana. Luați o bucată de folie de aluminiu (aproximativ 20cm x 10cm) şi întindeți-o bine pe masă. Puneți 6 picături de apă distanțate egal de-a lungul foliei. Puneți câte o bomboană pe fiecare picătură. Aşteptați aproximativ 1 minut până când culoarea de pe bomboană se dizolvă în apă. Înlăturați bomboanele şi aruncați-le.

Acum vom „puncta" culorile pe hârtia de filtru. Muiați vârful unei scobitori într-una din soluțiile colorate şi apoi atingeți-o uşor de punctul etichetat corespunzător de pe hârtia de filtru. Folosiți o atingere foarte uşoară, astfel încât punctul de culoare să rămână mic, maxim 2mm în diametru. Folosiți câte o scobitoare pentru fiecare culoare.

După ce punctele de culoare de pe hârtie s-au uscat, repetați procesul de încă 3 ori, lăsând punctele să se usuce după fiecare aplicare.

După ce hârtia s-a uscat, împăturiți-o în jumătate astfel încât să stea în picioare singură, cu îndoitura pe verticală şi cu punctele în partea de jos.

În continuare vom prepara o soluție de developare. Asigurați-vă că sticla de 2 litri este bine clătită. Puneți un litru de apă în sticla în care adăugați 1cm^3 de sare de bucătărie. Puneți capacul şi agitați bine până când sarea se dizolvă complet în apă. Astfel ați obținut o soluție de sare cu concentrație 1%.

Turnați acum soluția de sare în cilindrul gradat până la o nivelul de 0.5cm. Nivelul soluției trebuie să fie suficient de mic astfel încât atunci când puneți hârtia de filtru în ea, punctele colorate să fie inițial deasupra nivelului soluției. Țineți hârtia de filtru cu punctele în jos şi puneți-o în cilindrul gradat conținând soluția de sare.

Observați ce se întâmplă cu soluția de sare! Aceasta va urca pe hârtia de filtru datorită acțiunii capilare a hârtiei de filtru.

Observați ce se întâmplă pe măsura ce soluția de sare urcă pe hârtia de filtru! Petele de culoare urcă pe hârtie împreună cu soluția salină. Culorile din unele bomboane sunt făcute din mai mulți coloranți, şi putem observa cum se separă culorile pe măsură ce benzile urcă de-a lungul hârtiei. Culorile se separă deoarece unii coloranți se lipesc de hârtie iar alții sunt mai solubili în soluția de sare. Rezultatul acestor diferențe va fi obținerea de benzi de înălțimi diferite pe hârtia de filtru.

Acest proces se numeşte cromatografie. Soluția de sare se numeşte faza mobilă iar hârtia faza staționară. Se utilizează termenul de „afinitate" pentru a descrie tendința culorilor de a prefera o faza față de cealaltă. Culorile care urcă cel mai departe au mai multă afinitate pentru soluția salină (faza mobilă), culorile care urcă cel mai puțin au mai multă afinitate pentru hârtie (faza staționară).

Când soluția de sare ajunge la aproximativ 1cm de marginea superioară a hârtiei, scoateți hârtia din soluție. Aşezați-o la uscat pe o suprafața curată, dreaptă.

Comparați punctele de la diferite bomboane, observând asemănările şi deosebirile. Care bomboane conțin amestecuri de coloranți? Care dintre ele par a avea un singur colorant? Observați dacă culorile similare de la bomboane diferite urcă la fel de mult pe hârtia de filtru.

Puteți repeta experimentul cu alt tip de bomboane şi compara rezultatele.

6. Scafandrul cartezian

Materiale necesare:

- un pliculeț de ketchup (de genul celor care se găsesc în restaurantele tip fast-food). Alternativ se pot folosişi bomboane de ciocolata ambalate ermetic (mini Milky Way, de exemplu),
- o sticlă transparentă de 1 sau 2 litri.

Puneți pliculețul de ketchup într-un vas cu apă şi vedeți dacă plutește. Pentru acest experiment veți avea nevoie de un pachețel care abia plutește.

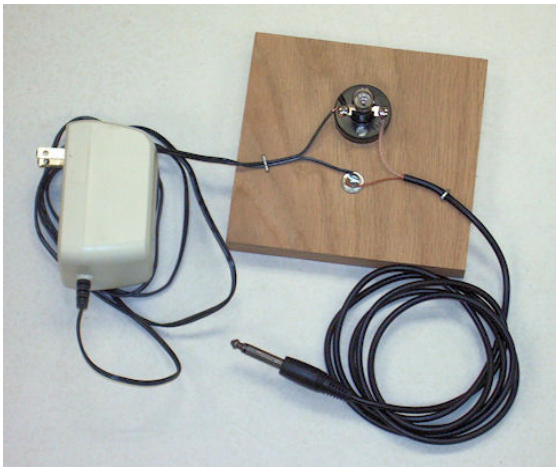
Puneți pliculețul de ketchup selectat în sticla, după care umpleți la maxim sticla cu apă şi puneți-i capacul. Aveți grijă să fie bine strâns. Aplicați presiune pe marginile sticlei cu apă. Ce se întâmplă?

Pliculețul sau bomboana au o mică bulă de aer prinsă înăuntru. Atunci când aplicați presiune pe sticlă, creşte presiunea în interiorul sticlei. Aceasta va comprima aerul din interiorul pliculețului, ceea ce va duce la modificarea densității echivalente a pliculețului. Când aerul din pliculeț este suficient de comprimat, densitatea pliculețului va deveni mai mare decât cea a apei, iar pliculețul se va scufunda. Când presiunea în sticlă revine la normal, aerul din pliculeț se va extinde, crescând flotabilitatea pliculețului, iar acesta se va ridica în partea de sus a sticlei.

7. Tester de conductivitate

Materiale necesare:

- o sursă de 12 V curent alternativ,
- un bec de lanternă de 12 V cu dulie,
- cablu audio cu jack mono de 3,5 mm sau mai mare (5 mm),
- cablu electric.



Conectați sursa de alimentare, beculşi cablul audio cu jack ca în desenul de mai jos. În locul plăcii de lemnşi alşuruburilor puteţi folosi cutiile cu bucşe din dotarea laboratorului de fizică.

Pentru a putea testa dacă testerul funcționează corespunzător, cuplaţi tensiunea de alimentare. Becul nu trebuie să se aprindă. Folosind o bucată de metal (o monedă, de exemplu) faceți scurt circuit între cele două zone metalice ale jack-ului. Becul ar trebui să lumineze puternic.

Turnați nişte apă într-un pahar. Introduceți jack-ul audio în apă. Daca ați folosit apa distilată, becul nu se va aprinde. Daca folosiți apa de robinet, becul va lumina foarte slab, posibil deloc. Dacă va lumina slab, va indica faptul ca apa de la robinet conduce curentul electric foarte slab. Adăugați sare de bucătărie în apă şi amestecați bine. Becul se va aprinde puternic atunci cand jack-ul este introdus în soluție, deoarece soluția salină conduce curentul bine, aproape la fel de bine ca metalul.

Puteți testa conductivitatea mai multor soluții, însă trebuie să aveți grijă ca fiecare test să nu dureze mai mult de 10-15 secunde pentru a evita corodarea jack-ului. De asemenea, înainte de a testa fiecare tip de soluție, clătiți cu apa jack-ul şi lăsați-l să se usuce.

Un curent electric este un flux de sarcini electrice. Când un metal conduce electricitate, sarcina este transportată de electronii ce se deplasează prin metal. Atunci când o soluție conduce curentul electric, sarcina este transportată de ionii ce se deplasează prin soluție.

Apa pură conține foarte puțini ioni, astfel că nu conduce curentul electric foarte bine. Când sarea de bucătărie este dizolvata în apă, soluția va prezenta conductivitate foarte buna, deoarece conține ioni. Ionii provin de la sarea de bucătărie, care conține ioni de sodiu (încărcați pozitiv) şi ioni de clor (încărcați negativ). Deoarece sarea de bucătărie este alcătuită din ioni, se numeşte substanță ionică.

Nu toate substanțele sunt alcătuite din ioni. Unele sunt alcătuite din particule neutre din punct de vedere electric, numite molecule. Zahărul este o asemenea substanță. Când este dizolvat în apă, soluția nu va conduce curentul electric, deoarece nu conține ioni.

Unele substanțe alcătuite din molecule formează soluții care nu conduc curentul electric. Amoniacul este o astfel de substanță. Când amoniacul este dizolvat în apă, reacționează cu apa şi va forma câțiva ioni. De aceea soluția de amoniac conduce curentul electric foarte slab. Uneori, când două soluții diferite sunt amestecate, substanțele din soluție reacționează şi formează ioni. Acest fenomen poate fi observat când turnam oțet într-o soluție de amoniac. Reacția dintre amoniac şi oțet dă naştere la mulți ioni şi astfel conductivitatea soluției noi formate va fi mult mai bună.

8. Principiul lui Bernoulli

Materiale necesare:

- un uscător de par cu duza de aer circulara,
- un balon,
- o bilă de ping-pong.

Pentru început umflați balonul şi legați-i bine capătul. Țineți balonul în lateral la o lungime de braț şi dați-i drumul. Ce se întâmpla cu balonul? Va pluti sau va cădea?

Pasul următor: țineți balonul deasupra capului, la o lungime de braț şi apoi suflați puternic când îi dați drumul. Puteți ține balonul în aer? Acum țineți uscătorul de păr într-o mână, porniți-l şi îndreptați jetul de aer către tavan. Plasați balonul în jetul de aer şi dați-i drumul. Ce se întâmplă cu balonul? Va pluti sau va cădea? De ce?

Experimentați în continuare cu uscătorul de păr. Dacă înclinați duza un pic spre lateral, balonul va rămâne în jetul de aer? Puteți aduce jetul din nou la verticală, iar balonul să-l urmeze?

Cât de mult puteți înclina uscătorul de păr până când balonul cade? Ce face ca balonul să rămână în jetul de aer?

În final, încercați să plasați bila de ping-pong în jetul de aer creat de uscătorul de păr. Plutește? Dacă uscătorul de păr este suficient de puternic, bila va urma jetul de aer la fel ca şi balonul. Puteți plasa ambele obiecte în jetul de aer? Care dintre obiecte trebuie plasate deasupra celuilalt pentru ca ambele să plutească? Explicați de ce!

Când dați drumul la balon prima data, acesta cade deoarece este mai dens decât aerul înconjurător. Totuşi, balonul este doar cu puțin mai dens decât aerul, de aceea ați putut sa-l mențineți în aer suflând aer în partea de jos a balonului fie cu gura fie cu uscătorul de par.

Motivul pentru care balonul rămâne în jetul de aer când acesta se mişca are de-a face cu principiul lui Bernoulli. Principiul lui Bernoulli afirma ca presiunea scade în interiorul unui jet de aer. Atunci când balonul începe sa iasă din acest jet de presiune joasa, presiunea mai mare a aerului din camera îl împinge înapoi în jetul de aer. Într-un final, când forța de gravitație este mai mare decât forța cu care aerul din jet împinge balonul, acesta va cădea.

9. Forța superficială

Materiale necesare: un cristalizor, apă, ace cu gămălie.

Ştim că obiectele care au densitatea mai mare ca a apei nu plutesc. Totuşi exista şi excepții. Faceți următorul experiment. Dați drumul în cristalizorul cu apă la câteva ace cu gămălie. Ce se întâmplă cu acestea? Acum încercați să aşezați orizontal pe suprafața apei un ac cu gămălie. Ce observați? Acul va pluti pe suprafața apei. Acest fenomen poate fi explicat datorită tensiunii superficiale a apei. La interfața dintre orice corp parțial scufundat în apa şi apă apare o forță ce tinde să ridice corpul, forță numită tensiune superficiala. Dacă această forță este cel puțin egală cu greutatea corpului, atunci acesta nu se va scufunda.

"Selecții"

Structura moleculară a cristalelor lichide

prof. Magdalena Postolache - Şcoala „B.P. Haşdeu" Iaşi

Cristalele lichide (CL) sunt formate din molecule a căror distribuție spațială nu este complet determinată de pozițiile centrelor lor de inerție; pe lângă **ordinea de translație**, un rol important îl are **ordinea de orientare**. În timp ce ordinea de translație poate fi independentă de forma moleculelor, ordinea de orientare depinde de aceasta.

Se disting două clase mari de cristale lichide, în funcție de ordinea de poziție sau cea de orientare:

Substanțe cu ordonare tridimensională de poziție a centrilor de inerție ai moleculelor, dar cu dezordine de orientare a acestora. Această categorie de substanțe au fost denumite şi **cristale plastice**, deoarece în faza de trecere de la starea solidă la cea lichidă sunt foarte uşor deformabile de tensiunile mecanice aplicate.

Substanțe ale căror molecule au ordonare de poziție sub-tridimensională a centrilor de inerție, dar cu ordonare de orientare. Ordonarea orientării moleculelor le conferă anizotropia proprietăților fizice, specifică cristalelor, de unde şi denumirea de **cristale lichide**.

Cristalele lichide obținute prin topirea solidului cristalin sunt denumite **termotrope**. Starea de cristal lichid mai poate fi obținută şi în soluții coloidale (soluția apoasă a virusului tabacomozaic, anumiți polimeri). Acest tip de cristal lichid este denumit **liotrop**, parametrul ce controlează proprietățile fiind concentrația.

Substanțele care pot exista în stare de cristal lichid se numesc substanțe mezogene, iar moleculele lor – molecule mezogene. Moleculele mezogene au următoarele caracteristici structurale [1,2]:

- sunt alungite, înguste, în general plane, conțin grupări polare, rigide (numite grupări centrale) care definesc axa lor lungă;
- conțin grupări polarizabile (în general cicluri benzenice), cu momente dipolare induse mari şi cu o accentuată anizotropie a polarizabilității electrice;
- grupările terminale sunt dipolare, deseori lungi şi rigide, dar au momente dipolare mai mici decât grupările polare centrale;
- au momente dipolare electrice permanente mari.

Schematic o moleculă mezogenă este desenată în Fig.1:

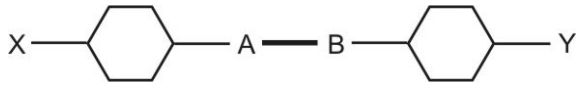
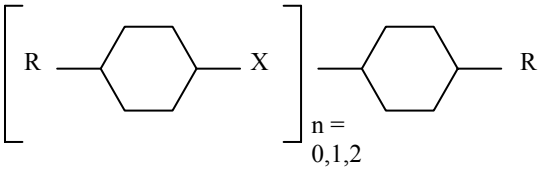


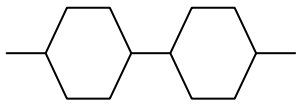
Fig.1. Structura moleculelor mezogene

Forma generală a cristalelor lichide este:



deci ele sunt formate din două molecule de benzen legate printr-o moleculă rigidă *X*, având la capete două terminații flexibile *R*.

Pentru exemplificare, se prezintă în continuare câteva forme pentru $n = 0, 1, 2$.

Astfel, pentru $n = 0$ avem formula: C_5H_{11}  CN

cu denumirea p-fenil-p'cianobifenil, sau prescurtat PCB.

Starea de cristal lichid poate fi obținută cu uşurință fie printr-un proces termic (încălzirea solidelor sau răcirea lichidelor obținute prin încălzirea cristalelor lichide la temperatură mai ridicată decât temperatura de tranziție cristal lichid – lichid), fie prin modificarea concentrației soluțiilor solid – solvent.

O clasificare a cristalelor lichide datorată lui G. Friedel (1922), bazată pe proprietățile structurale le împarte cristalele lichide termotrope în trei mari clase: nematice, colesterice şi smectice.

Cristale lichide nematice

Denumirea specifică acestor cristale lichide provine din grecescul "nemia"=fir, datorită asemănării dintre structura lor perturbată (texturii), privită la microscop şi şirurile pe care le formează firele de ață. Moleculele care formează această fază sunt alungite şi vor fi reprezentate schematic sub formă de baghete sau elipsoizi, ca în fig.2. [4,5]:

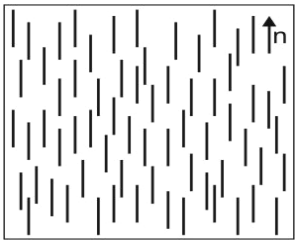
Faza nematică obişnuită este caracterizată prin ordine de orientare la mare distanță, ceea ce înseamnă că axele lungi ale moleculelor tind să se alinieze spontan paralel cu o axă preferențială (fig.2). Singura restricție în privința aranjamentului moleculelor este aceea că, dependent de temperatură, ele au o orientare reciproc paralelă. Direcția medie a axelor lungi defineşte vectorul director $\vec{n}$.

Fluctuațiile termice ale axelor lungi ale moleculelor individuale în jurul direcției vectorului director sunt descrise de parametrul de ordine *S*:

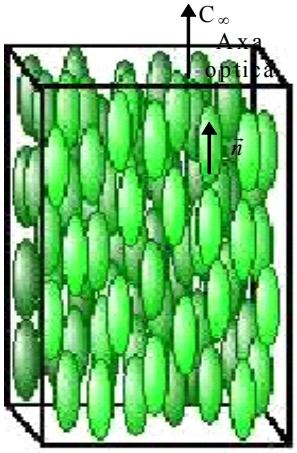
$$S = \frac{1}{2}\left\langle 3 \cdot \cos^2 \theta - 1 \right\rangle \qquad (1)$$

unde θ este unghiul dintre axa lungă a unei molecule şi directorul $\vec{n}$, iar prin < > se indică valoarea medie.

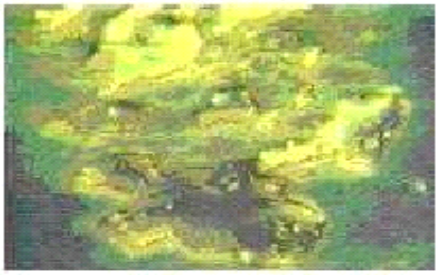
Trebuie subliniat că alinierea paralelă a tuturor axelor lungi ale moleculelor, adică obținerea monocristalului ideal static, are loc la temperatura absolută de 0 K, când dispar fluctuațiile termice. Această structură ideală este greu de realizat în practică, întrucât toți compușii cunoscuți până în prezent trec, la temperaturi scăzute, în starea de cristal solid.



a)



b)



c)

Fig.2.
a) Structura supramoleculară a cristalului lichid nematic;
b) structura cristalului lichid nematic;
c) fotografia cristalului lichid nematic

Cristale lichide colesterice

Cristalele lichide colesterice (CLCh) au moleculele cu o ordonare orientațională a axelor lungi şi o aşezare neordonată a centrilor de inerție, asemănător cu cristalele lichide nematice, dar diferă de acestea prin structura de echilibru. Configurația de echilibru este cea obținută prin rotirea uniformă în jurul axei *z* a unui nematic care inițial a fost uniform aliniat în lungul axei *x* (fig.3). Această structură conține straturi moleculare succesive, perpendiculare pe axa *z*. Moleculele dintr-un strat au axele lungi paralele de-a lungul unei direcții. În alt plan perpendicular pe axa *z*, moleculele sunt aliniate de-a lungul unei direcții preferențiale din acest plan, care face un anumit unghi cu direcția preferențială de aliniere din planul precedent [4,5].

La CLCh vectorul $\vec{n}$ îşi modifică direcția în mod continuu, de la o margine la marginea opusă a cristalului lichid. Structura de echilibru este cea pentru care se obține CLN atunci când, parcurgând cu viteză constantă axa *z*, vectorul director $\vec{n}$, inițial paralel cu axa *x*, se rotește uniform în jurul axei *z*.

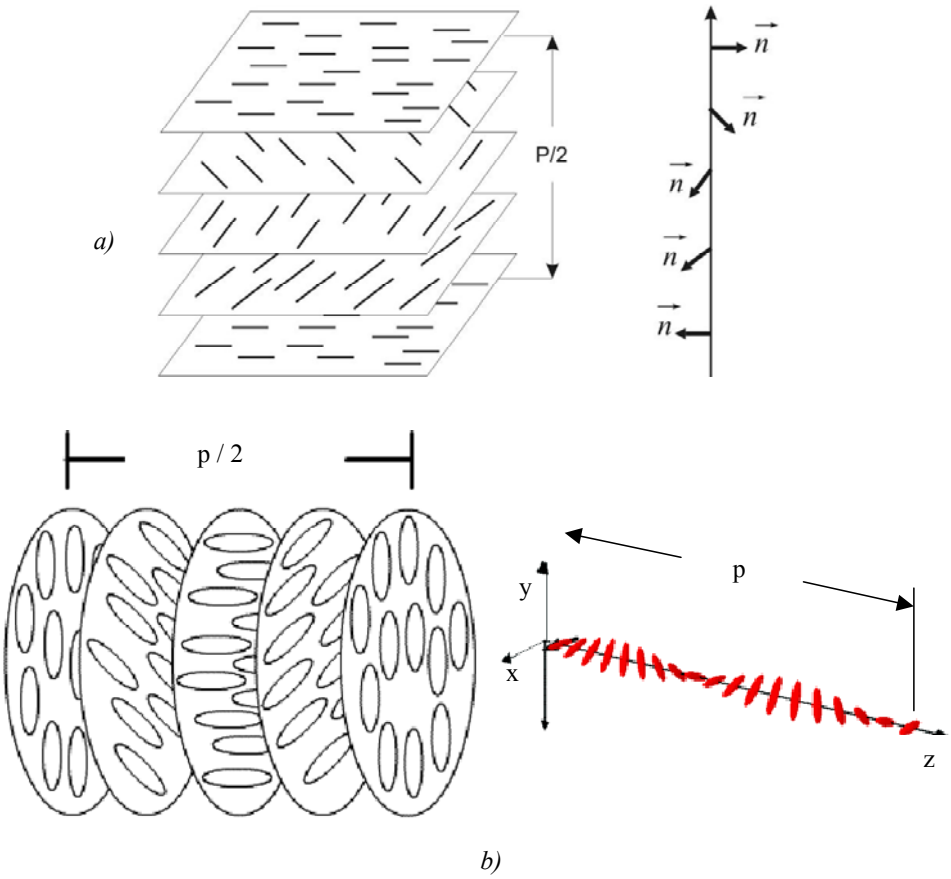


Fig.3. *a*) Structura supramoleculară a cristalelor lichide colesterice; *b*) Structura cristalelor

Într-o astfel de structură, moleculele dintr-un plan perpendicular pe axa *z* au axele lungi paralele (dacă se neglijează fluctuațiile termice) cu o direcție preferențială proprie planului respectiv. Într-o serie de plane succesive, direcția preferențială, caracterizată de vectorul director $\vec{n}$ se roteşte continuu, astfel că, după ce parcurge o anumită distanță pe axa *z* directorul se roteşte cu un unghi 2π. Această distanță poartă numele de pasul cristalului lichid colesteric şi se notează de obicei cu *p*. Prin trecerea de la un plan la planul următor, parcurgându-se distanța *p* de-a lungul axei *z*, vectorul director descrie un elicoid de forma:

$$\begin{aligned} n_x &= \cos(q_0 t + \phi) \\ n_y &= \sin(q_0 z + \phi) \\ n_z &= 0 \end{aligned} \qquad (2)$$

unde direcția axei z este spontană, iar unghiul de fază ϕ descrie faza inițială față de direcția de referință aleasă. Mărimea q_0 determină periodicitatea de-a lungul axei *z* a structurii. Este evident că rotația directorului se poate face spre dreapta şi respectiv spre stânga, ceea ce se poate indica prin semnul pozitiv sau negativ al lui q_0. Astfel, structura periodică a CLCh are pe direcția axei elicei periodicitatea:

$$p = \frac{2\pi}{|q_0|} \qquad (3)$$

Periodicitatea structurii cristalelor lichide colesterice (pasul) este de ordinul miilor de angstromi, comparabilă cu lungimea de undă a radiației vizibile. Aranjarea spiralată conduce la coloraţia caracteristică colestericelor în reflexie şi la o putere rotatorie optică foarte mare. Mărimea pasului este puternic dependentă de temperatură şi compoziţie, precum şi de perturbaţiile exterioare.

Un CLCh poate fi asimilat ca fiind un cristal lichid nematic rotit şi invers: un CLN poate fi considerat un CLCh cu pas infinit. Atât în CLN cât şi în CLCh poziţia centrilor de inerţie ai moleculelor este neordonată, ca la lichide. Ele au o caracteristică comună legată de ordonare şi anume orientarea paralelă a moleculelor.

Structura de echilibru a CLCh, descrisă mai sus, adică structura monocristalului ideal, se obţine în lipsa perturbaţiilor exterioare (interacţiunea cu pereţii incintei, prezenţa gradienţilor de temperatură, a unor câmpuri electrice sau magnetice etc.).

Cu toate că CLCh şi CLN au unele carecteristici structurale comune, proprietăţile lor fizice sunt foarte diferite. Dacă moleculele cristalului lichid se suprapun peste imaginea lor în oglindă atunci aceste cristale lichide se numesc **optic inactive** şi se realizează o structură nematică. Dacă, pe de altă parte, moleculele constituente nu se suprapun peste imaginea lor în oglindă atunci aceste cristale se numesc **optic active**,

Dacă structura elicoidală se realizează prin rotirea directorului spre dreapta în jurul axei z. cristalul lichid colesteric are activitate optică pozitivă, iar dacă rotirea se face spre stânga, are activitate optică negativă. Aranjamentul sub formă de elice, rotită spre dreapta sau spre stânga, poate avea sens opus în două tipuri diferite de molecule. Dacă se face un amestec recemic din cele două tipuri de molecule, rezultă o structură nematică. Între structura rotită şi cea nerotită nu există diferenţă de entropie; fazele nematică şi colesterică nu sunt idependente, deşi în ceea ce priveşte proprietăţile fizice sunt foarte diferite. De fapt, ambele faze pot fi considerate drept subclase ale aceleia şi familii, iar diferenţa dintre ele apare începând cu valoarea de echilibru a pasului *p*.

Structura stratificată este structura de echilibru. Moleculele se pot deplasa însă liber datorită agitaţiei termice, ceea ce conferă fluiditate cristalului lichid, având permanent axa lungă orientată pe direcţia preferenţială a celorlalte molecule din planul respectiv.

Trebuie subliniat că deşi denumirea acestor cristale lichide provine de la colesterol, la esterii căruia s-a observat prima dată structura elicoidală, colesterolul însuşi nu este un cristal lichid.

Cristale lichide smectice

Cristalele lichide smectice au structuri stratificate, asemănătoare soluţiei de săpun. Studiile efectuate pe baza relaţiilor de miscibilitate, structura microscopică şi figuri de difracţie cu raze *X* au identificatşapte tipuri de cristale lichide smectice, notate S_A, S_B, S_C, S_D, S_E, S_F şi S_G, iar pe baza

studiilor cu raze X şi microscopice, s-a stabilit structura celui de-al optulea tip de cristal lichid smectic, denumit smectic H. [3,5]:

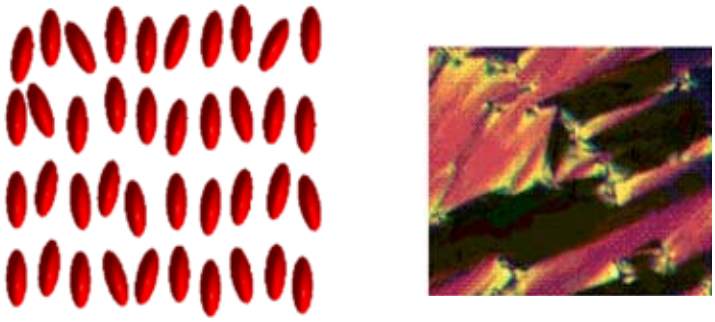


Fig.4. Structura cristalelor lichide smectice

În majoritatea cristalelor lichide smectice, centrii de inerție ai moleculelor se găsesc în plane echidistante, axele lungi ale moleculelor sunt paralele, având direcția normală sau înclinată față de planul straturilor (fig.4.). Centrele de inerție ale moleculelor din interiorul unui strat sunt dezordonate (straturi nestructurate) în cazul cristalelor lichide smectice de tipul S_A şi S_C, S_C rotite şi S_F. În cazul tipul S_B, S_D, S_E, S_G şi S_H, distribuția este ordonată (straturi structurate). S_D formează rețeaua spațială tridimensională care în nodurile rețelei are unități structurale alcătuite din mai multe molecule. Faptul că centrele de inerție ale unităților structurate au aranjare spațială ordonată face ca cristalele lichide care le formează să fie considerate smectice structurate.

Structura cristalelor lichide smectice A (SA)

În faza smectică A moleculele sunt aranjate în straturi plan paralele, în care axele lungi sunt perpendiculare pe planul stratului din care fac parte (fig.5).

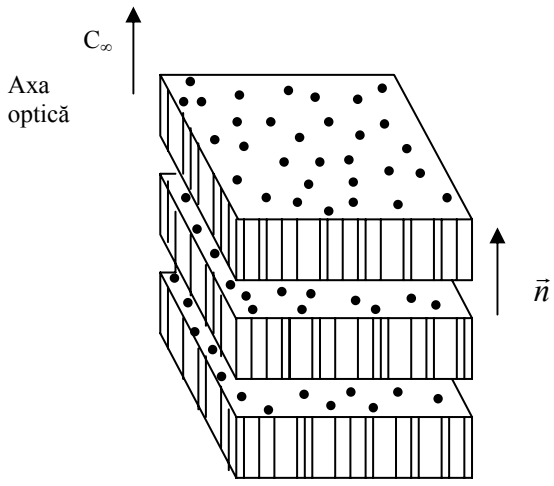


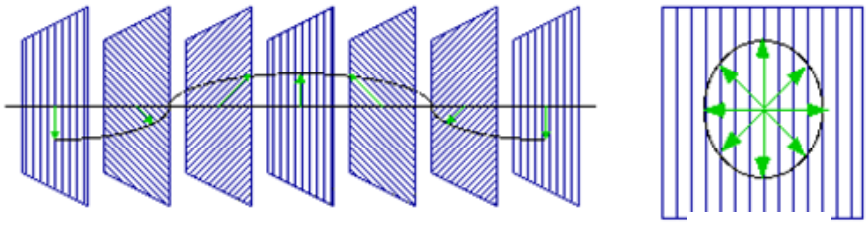
Fig. 5. Structura cristalelor lichide smectice A (S_A)

În interiorul unui strat, centrele de inerţie ale moleculelor sunt aşezate neordonat, astfel încât S_A este un lichid bidimensional. Moleculele din cadrul unui strat au mobilitate relativ ridicată şi se pot deplasa în interiorul stratului, iar straturile să alunece unele peste altele, ceea ce conferă fluiditate cristalului lichid, fără a se modifica distanţa dintre straturi şi orientarea moleculelor în strat. Energia necesară curbării straturilor este mică, dar este necesară o energie mare pentru modificarea spaţiului dintre straturi.

Moleculele posedă simetrie de rotaţie infinită în jurul axelor (C_∞) lungi. Structura monocristalului ideal, cu axele lungi ale moleculelor perfect paralele se obţine când se neglijează fluctuaţiile termice. Caracteristice structurale sunt în concordanţă cu faptul că cristalele lichide smectice S_A sunt optic uniaxiale, cu axa optică paralelă cu axa lungă a moleculelor. Existenţa orientării polare a moleculelor în cristalele lichide termotrope a fost prezisă teoretic de A. Saupe, iar ulterior a fost pusă în evidenţă şi experimental. Şi moleculele polare au simetrie de rotaţie infinită ($C_¥$) în jurul axelor lungi.

Aranjamentul polar conferă proprietăţi electrice deosebite cristalelor lichide. În sistemele cu straturi duble, momentul electric dipolar permanent, paralel cu axa lungă a moleculelor, nu este influenţat de câmpul electric aplicat paralel cu axele moleculelor, astfel că nu va produce o modificare a polarizării. Aceste cristale lichide se numesc antiferoelectrice. În cazul aranjării în orientare polară simplă, momentele dipolare se orientează paralel cu câmpul aplicat şi polarizarea substanţei este diferită de zero. Acestea se numesc cristale lichide feroelectrice.

În substanţele ce conţin molecule chirale, faza S_C are o structură rotită (fig.6). Proiecţia axelor lungi ale moleculelor pe planul straturilor îşi schimbă în mod simetric direcţia, similar cu ceea ce se întâmplă şi cu directorul din structura colesterică. Axa de rotaţie a fazei S_c rotite este perpendiculară pe planele straturilor. De aceea, din punct de vedere optic, faza este uniaxială şi optic activă şi, ca urmare, prezintă reflexie selectivă a undelor electromagnetice, similară cu cea a fazei colesterice.



a) *b*)

Fig.6. Reprezentare schematică a fazei smectice C (*a*) şi o vedere a aceleiaşi faze într-un plan perpendicular pe axa de rotaţie (*b*)

Structura a fost studiată în detaliu de J. Bouligand, iar până în prezent se cunosc doar câţiva compuşi care au acestă structură. Distanţa de-a lungul axei optice după care direcţia moleculelor din strat se suprapune peste direcţia iniţială poartă numele de pas, ca şi la colesterice. Deoarece structura şi proprietăţile S_C rotite seamănă cu cele ale CLCh, ele au mai fost numite şi colesterice – smectice (Ch_s).

Cristalele lichide au mai fost denumite şi mezofaze pentru că, în funcție de anumiți parametri, pot prezenta mai multe faze termodinamic stabile. Proprietatea se numeşte polimorfism [3,4].

Astfel, cristalele lichide termotrope trec din starea solidă în starea de lichid izotrop prin mai multe mefaze, mai mult sau mai puțin ordonate în funcție de temperatură. In general s-au semnalat treceri de la smecticele cele mai ordonate la starea nematică, urmate de trecerea la faza izotropă. Nu se cunosc substanțe mezomorfe care să prezinte simultan fază nematică şi colesterică, doarece moleculele fazei colecterice sunt chirale, iar cele care formează nematicul sunt achirale.

Ordinea de apariție a mezofazelor termodinamic stabile este următoarea:

$$C \leftrightarrow S_H \leftrightarrow S_G \leftrightarrow S_E \leftrightarrow S_B \leftrightarrow S_C \leftrightarrow S_D \leftrightarrow S_A \leftrightarrow N \leftrightarrow L. \quad (4)$$

Transformările sunt reversibile, în sensul că la scăderea temperaturii, cristalele lichide termotrope trec de la faze mai puțin ordonate către cele caracterizate printr-un înalt grad de ordonare.

O mezofază care roteşte planul de polarizare al luminii are o structură căreia îi este impusă o rotire a aranjamentului paralel obişnuit al moleculelor lungi sau oscilațiilor moleculare [14].

Structura poate fi considerată şi ca o asociație de straturi moleculare birefringente cu moleculele aranjate paralel cu o anumită direcție în interiorul fiecărui strat, iar direcția de aliniere se schimbă progresiv de la un strat la altul, rezultând o structură elicoidală.

Moleculele individuale sunt aşezate progresiv într-o serie de plane paralele, iar direcțiile moleculelor în planele succesive formează spirale. Aranjamentul sub formă de spirală constituie principala cauză a puterii rotatorii. Teoria lui Fresnel asupra activității optice prezintă o explicație calitativă a efectului spiralei asupra luminii transmise de-a lungul ei. Raza de lumină plan polarizată care intra într-un mediu activ din punct de vedere optic este despicată în două raze circular polarizate în direcții opuse care se propagă prin mediu cu viteze diferite, având indici de refracție diferiți.

Bibliografie

Dorohoi, D., *Fizica stării lichide*, Ed. Gama, Iaşi, 1996

Dorohoi, D., Horga, I., Dumitraşcu, I., Postolache, M., Dulcescu, M., *Order-Disorder In Lyotropic Liquid Crystals Placed In External Electric Fields*, Analele Universității "Dunărea de Jos", Galați, Mathematics, Physics, Theoretical Mechanics, Fasc. II, Supplement, pag. 101-106, XXIII 2005

Georgescu, I., Borşan, D., Dima, V., *Fizica stării lichideşi a cristalelor lichide – Metode experimentale de studiu*

Moțoc., C., Muşcutariu, I., *Introducere în fizica cristalelor lichide*, Ed. Facla, Timişoara, 1986

http://plc.cwru.edu/tutorial/enhanced/lab/lab.htm

“Selecții”

DEZVOLTAREA CREATIVITĂȚII ŞI MOTIVAȚIEI ELEVILOR CU AJUTORUL ACTIVITĂȚILOR EXPERIMENTALE

Didactica Experimentului virtual

prof. Ioana Călțun, prof. Valentina Săndulescu – Liceul Teoretic “Vasile alecsandri” Iaşi

I. STIMULAREA COMPORTAMENTULUI CREATIV

Prin creativitate se înțelege capacitatea sau aptitudinea de a realiza ceva nou, original. In cele mai multe cazuri actul creator este un proces de elaborare prin invenție sau descoperire si profesorul de fizica trebuie sa dezvolte competentele elevilor de a observa natura si de a experimenta in laborator cu ajutorul instrumentelor si aparatelor.

Stimularea comportamentului creativ se face cu ajutorul metodelor activ – participative:

Interactiva in grup;

Grupuri de cooperare;

JIGSAW (mozaicul);

Starbursting (explozia stelară);

Brainstorming;

„Schimbă perechea” SHAKE- PAIR CIRCLES;

Tehnica 6/3/5;

Metoda piramidei;

Inventica.

II. IMBUNATATIREA MOTIVATIEI ELEVILOR

Motivația învățării reprezinta totalitatea factorilor care îl mobilizează pe elev la o activitate menită să conducă la asimilarea unor cunoştințe, la formarea unor priceperi şi deprinderi. Performanța joacă un rol important în dinamica motivațională şi este o consecință a motivației,

Motivația intrinsecă îşi are sursa în însăşi activitatea desfăşurată şi se satisface prin îndeplinirea acelei activități.

Motivația extrinsecă este aceea a cărei sursă se află în exteriorul individului şi a activității desfăşurate. (recompense, teama de esec, teama de pedeapsa etc.)

Stimularea motivației elevului rămâne o artă, care ține de măiestria şi harul didactic al profesorului. Pentru motivarea elevilor profesorul trebuie sa:

• isi exprime încrederea în capacitatea elevilor de a reuşi;

• să incurajeze stabilirea unor criterii de reusita adaptate performanței anterioare;

• să evite competitile in care elevii nu au sanse egale;

• să foloseasca recompensele si nu pedepsele;

• să incurajeze autoevaluaarea elevilor si sa creasca stima fața de sine a acestora;

• să manifeste interes pentru reuşitele lor.

III. EXPERIMENTUL - *este o metodă de instruire şi autoinstruire care implică activități de provocare, reconstituire şi modificare a unor fenomene şi procese, în scopul studierii lor. Ghidarea de către profesor a activității desfăşurate de elevi (şi care constă în oferirea de informații, sugestii, puncte de sprijin, resurse materiale etc.) poate fi mai mult sau mai puțin prezentă, funcție de tipul experimentului.*

1. Dupa scopul didactic urmărit experimentul poate fi:

- *experiment cu caracter de cercetare (de descoperire);*
- *experiment demonstrativ (ilustrativ).*

2. Dupa natura:

- *experiment demonstrativ calitativ;*
- *experiment demonstrativ cantitativ.*

3. După rezultat:

- *experiment demonstrativ pozitiv;*
- *experiment demonstrativ negativ;*
- *experiment destinat formării abilităților practice;*
- *experiment de aplicare (aplicativ);*

4. Dupa modul de organizare:

- *individual;*

- *frontal,*
- *pe grupe*
- *în variante care combină modalităţile de mai sus*

5. Dupa natura şi complexitatea activităţii :

- *experiment demonstrativ al profesorului, ca o secvenţă de lecţie*
- *experiment demonstrativ al elevului*
- *lucrari de labotrator ale elevilor*

IV. EXPERIMENTUL VIRTUAL

Principii de alegere a aplicaţiei

1. Alegerea programului (limbajului de programare) se face in funcţie de nivelul de vârstă, nivelul de performanţă a clasei, nivelul de competenţă a elevilor în utilizarea calculatorului şi în funcţie de contextul în care experimentul va fi introdus in lecţie.

2. Experimentul cu ajutorul calculatorului (virtual) poate fi precedat sau urmat de un experiment real.

3. Programul utilizat (simularea experimentului) trebuie să "reproducă" de o manieră credibilă condiţiile în care fenomenul se produce în realitate.

4. Imagini care să reproducă de o maniera apropiată aparatele sau dispozitivul experimental.

5. Valorile parametrilor introduse ca date de intrare să reproducă situaţii întilnite în practică.

6. Programul să fie unul flexibil care să permită înlocuirea unor componente ale dispozitivului experimental.

7. Modul de utilzare a programului să fie unul simplu.

8. Să nu fie depaşit nivelul de întelegere a elevilor.

AVANTAJELE UTILIZARII CALCULATORULUI

- Animaţiile atractive permit înţelegerea uşoară a principiilor fizice;
- Autonomie şi individualizare în instruire;
- Reducerea timpului de predare şi de exersare;
- Cu ajutorul calculatorului se pot suplini echipamente care nu sunt disponibile în laboratoarele scolare;

;

- Experimentele virtuale pot fi efectuate oricând şi oriunde avem disponibil un calculator şi un retroproiector ;
- Creşte interesul şi motivaţia elevilor pentru studiul Fizicii
- Experimentele pot fi unele interactive
- Pot fi derulate experiente sub forma de filme didactice;
- Sunt dezvoltate competenţele elevilor de a utiliza calculatorul;
- Sunt o alternativă la lecţiile clasice;
- Rolul profesorului este în acest caz de mentor, îndrumător.
- Profesorul poate controla progresul fiecarui elev în parte;
- Consumuri de materiale şi de timp reduse;

DEZAVANTAJELE UTILIZARII CALCULATORULUI

- *Favorizarea elevilor cu gândire analitică şi abilităţi informatice dar nu şi pe cei care au o gândire globală, sintetică;*
- *Inhibarea creativităţii daca nu se oferă posibilitati de interventie a elevului in program;*
- *Indepărtarea elevilor de realitatea imediată in care ar trebui sa experimenteze şi să caute soluţii la probleme;*
- *Anonimatul şi individualizarea excesivă;*
- *Comportamente asociale sau deviante şi lipsa dialogului profesor – elev.*
- *Lipsa de resurse adecvate;*
- *Limitările tehnice şi tehnologice ale echipamentelor şi aplicaţiilor*
- *Lipsa de software adecvat;*
- *Lipsa unor spaţii adecvate;*
- *Costuri ridicate;*

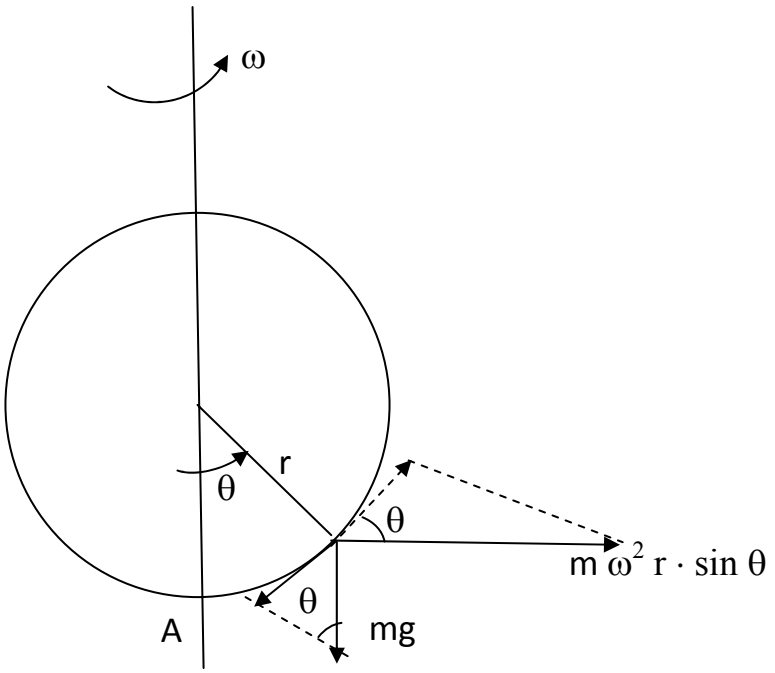
"Selecţii"

Studiul comportării neliniare a unui sistem fizic

prof. Cristinel Miron - Colegiul Național "Emil Racoviță", Iaşi

Fie un inel rigid vertical de rază **r** plasat în câmp gravitațional. Un corp punctiform de masă m este plasat inițial pe inel astfel încât segmentul determinat de el cu centrul inelului să formeze un unghi θ_0 cu diametrul vertical al inelului şi se poate mişca de-a lungul inelului fără frecare (fig. 1). Atâta timp cât inelul este în repaus, va permite o mişcare periodică a corpului în jurul poziției A (dacă $\theta_0 \neq 0$) sau va rămâne în permanență fix în A (dacă $\theta_0 = 0$).

Fig. 1



Acum să considerăm că inelul se roteşte în jurul diametrului său vertical cu viteză unghiulară constantă ω. Experimentul arată că atâta timp cât viteza unghiulară este mică, corpul de masă m încă oscilează în jurul aceleiaşi poziții de echilibru A la fel ca înainte. Dar dincolo de pragul critic notat ω_c, se observă că siuația se schimbă complet şi corpul punctiform oscilează în jurul unei noi poziții de echilibru corespunzătoare unei valori nenule a unghiului θ. De fapt sunt două astfel de poziții de echilibru, plasate simetric în jurul diametrului vertical. Nu este nici o preferință pentru nici una din pozițiile de echilibru pentru a fi aleasă; alegerea este dictată de poziția inițială şi viteza corpului care în multe privințe este determinată deşansă. În plus, în experimentul considerat doar una din aceste stări de echilibru va fi realizată şi corpul va oscila ca atare în jurul acesteia. Pentru observator aceasta va apărea ca o realizare asimetrică a unei situații fizice perfect simetrice. Ne referim la acest fenomen ca la o rupere a simetriei, simetria particulară ruptă fiind aici reflectată de simetria în jurul diametrului vertical.

Este convenabil să organizăm această informație pe o diagramă (fig. 2) în care poziția de echilibru θ, caracterizând starea sistemului, este reprezentată în funcție de viteza unghiulară ω. Sub pragul ω_c doar o poziție este disponibilă, corespunzând lui θ = 0 (ramura (a) în fig. 2). Dincolo de ω_c această stare nu mai poate fi realizată. Exprimăm aceasta în fig. 2 prin linia punctată de-a lungul ramurii (a') extrapolând astfel ramura (a). Pentru fiecare $\omega > \omega_c$ apar două noi stări de echilibru.

Reunind valorile corespunzătoare ale unghiurilor obținem două ramuri ale stărilor (b_1) şi (b_2) care se unesc cu (a) în $\omega = \omega_c$.

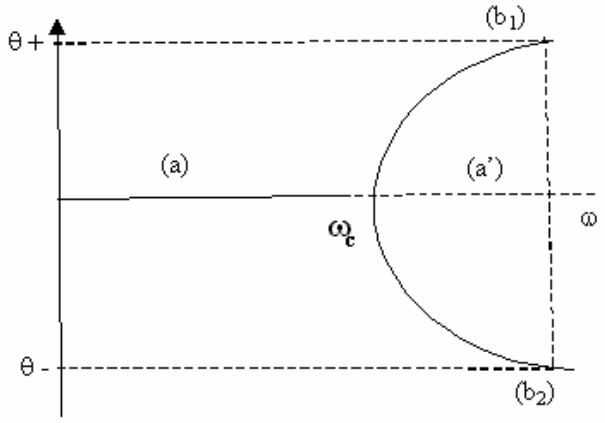


Fig. 2

În concluzie, acest exemplu ce ilustrează faptul că dincolo de valoarea de prag a contrângerii neliniare, fenomenul este comutat în sensul că sistemul răspunde constrângerii într-o manieră care deviază în mod dramatic de la legea proporționalității. Una din manifestările răspunsului neliniar este că sistemul dispune de multiple soluții între care poate să aleagă, deoarece valoarea lui ω creşte treptat ieşirii în mod spontan din regimul pendulului – cu oscilații în jurul unei singure poziții de echilibru în regimul oscilațiilor în jurul unei varietăți de posibile stări de echilibru. Este semnificativ faptul că acelaşi sistem fizic obişnuit poate prezenta diferite tipuri de comportări deoarece valorile unui parametru caracteristic al sistemului variază.

Este uşor să înțelegem mecanismul calitativ care stă la baza acestui fenomen. Mişcarea corpului de masă **m** este guvernată de doi factori adverşi (fig. 1) greutatea **mg** care tinde să mişte corpul în jos şi forța centrifugă $\mathbf{m\ \omega^2\ r\ \sin\theta}$ care tinde să o mențină departe de poziția verticală inferioară A. Intuitiv, cu cât ω va fi mai mare cu atât mai puternică va fi tendința de a susține mişcarea departe de A.

Bibliografie:

1.G.Nicolis "The new physics"-Cambridge University Press
2.G.Nicolis "The nonlinear dynamics"- Cambridge University Press

cristinelmiron@yahoo.com

"Din afară

Rezistivitatea electrică a solului şi arheologia

prof. Carmen Florescu - Colegiul Național de Informatică Piatra Neamț

Cuvântul arheologie provine din grecescul archaiologia (archaios – vechi, logos –ştiința) însemnândştiința trecutului sau studiul trecutului uman (civilizațiile şi culturile umane vechi şi relațiile acestora cu mediul înconjurător), cu ajutorul urmelor materiale care au marcat peisajul respectiv şi care au supraviețuit până în zilele noastre.

Descoperirea unor concentrări de artefacte, ecofacte sau structuri construite într-un anumit perimetru evidențiază existența acolo a unei foste aşezări umane. O astfel de zonă poartă numele de sit arheologic.

Redescoperirea lor accidentală a stârnit întotdeauna curiozitatea oamenilor şi a generat explicații dintre cele mai fanteziste. Curiozitatea, ca şi dorință de îmbogățire, a dus la primele intervenții în ceea ce mai târziu se vor fi numit complexe arheologice (ruinele unor monumente, morminte etc.) cu scopul recuperării unor obiecte prețioase. Deoarece siturile arheologice variază foarte mult nu există o metodă universală de abordare a unei cercetări arheologice. Metodele utilizate de arheolog trebuie sa fie adaptate sitului pe care îl investighează.

O săpătură arheologică, spre deosebire de alte tipuri de cercetare istorică este distructivă, ea nu mai poate fi reluată sau refăcută decât în situații excepționale şi cu foarte mare dificultate, deoarece cercetarea arheologică distruge documentul, acesta fiind „citibil" integral o singură dată. Fiecare situație arheologică este unică şi irepetabilă şi prin urmare orice intervenție neavizată poate provoca pierderi irecuperabile de informație. De aceea, în ultimii ani, săpătura arheologică propriu-zisă este ultima soluție aleasă pentru cunoaşterea unui sit. Ea este precedată de o serie de prospecțiuni noninvazive menite să ofere informații cât mai detaliate despre situl ce urmează a fi cercetat. Cele mai cunoscute astfel de prospecțiuni sunt: fotografia aeriană, teledetecția (prospecțiunea satelitară), termodetecția (prospecțiunea termală) sau prospecțiunile geofizice.

Prospecțiunile geofizice ca măsurarea rezistenței electrice a solului, magnetometria, măsurătorile GPR (georadar) se bazează pe măsurarea diferitelor caracteristici fizice ale solului. Dacă oricare din aceste metode detectează vreo anomalie în aceste caracteristici, este foarte posibil ca un artefact sau o structură arheologică să fie îngropată în acel loc. Orice intervenție în pământ (şanțuri, fundații, gropi, morminte etc.) rupe unitatea fizică a subsolului, astfel încât el nu mai posedă aceeaşi structură uniformă pe care o avea înainte de a fi deranjat.

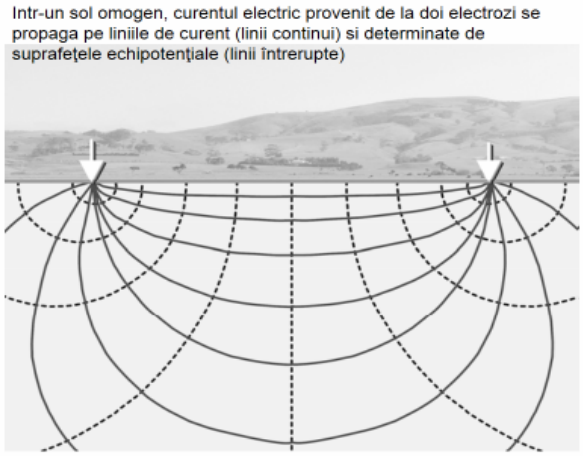
"Din afară

Metoda rezistivității electrice a solului - procedeu de investigare arheologică

Scopul metodei este acela de a reda distribuția rezistivității solului în profunzimea lui prin efectuarea de măsurători la suprafața acestuia. Rezistivitatea electrică este o marime fizică ce exprimă dependența rezistenței electrice a unui corp de natura materialului din care acesta este alcătuit. Rezistivitatea solului depinde de o multitudine de parametri geologici cum ar fi porozitatea rocilor, conținutul de minerale, concentrația de fluide, gradul de saturație al apei din roci, de concentrația de săruri din sol (salinitatea lui) ceea ce deosebeşte foarte mult un sol de altul. Metoda măsurării rezistivității electrice a solului se constituie ca o aplicație arheogeofizică, prin intermediul căreia, cu ajutorul unui aparat special (rezistivimetru), pot fi puse in evidență anomalii ale potențialului electric al structurii solului, semnalându-se astfel potențiale intervenții (deranjamente) ce pot fi de interes arheologic.

Rezistivitatea electrică (ρ) a solului este în mare măsură dependentă de cantitatea şi distribuția umezelii/apei în structura acestuia. Apa din sol dizolvă sărurile iar concentrația de ioni va depinde de acest proces de dizolvare. Structurile de ordin arheologic aflate în componența solului afectează distribuția apei în sol, făcându-l mai conductibil sau, din contră, mai rezistent la trecerea curentului electric, realitate ce poate fi detectată de instrumentele de măsură. Piatra, cărămida, ceramica, în general rocile fără elemente metalice, se caracterizează printr-o rezistență crescută la trecerea curentului electric, spre deosebire de argilă sau umpluturile unorşanțuri (care rețin în cantități mai mari apa, de regulă datorită texturii lor diferențiate, afânate, rarefiate), ce favorizează trecerea curentului electric. Un alt element este legat de volumul de sol cu o concentrație mai mică sau mai mare. În principal acest element depinde de porozitatea respectiv de granularitatea (sau compactitatea) solului care menține o cantitate mai mare sau mai mică de apă. Rezistivitatea solului mai depinde de mobilitatea ionilor din apă, care variază cu temperatura (scade cu scăderea temperaturii) şi devine foarte mică (aproape de zero) dacă apa îngheață. La penetrarea solului de către un curent electric la adâncimi mici şi medii apar două fenomene principale: conducția electronică şi conducția electrolitică. În cazul conducției electronice, apariția curentului electric prin materiale este datorată deplasării electronilor liberi, similar ca în metale. Acest tip de conducție apare în cazul prezenței mineralelor, sulfidelor metalice şi grafitului în straturile de sol. Conducția electrolitică presupune apariția curentului electric datorită ionilor liberi din substanță, deplasarea acestora făcându-se prin apă în cazul în care materialele studiate au un anumit grad de hidratare, acesta fiind cel mai comun şi des întâlnit fenomen în cadrul măsurătorilor. Curentul electric prin sol este determinat de mişcarea purtătorilor de sarcină (ionii) între doi electrozi care stabilesc un câmp electric (o diferența de potențial). Ionii sunt produşi prin disocierea sărurilor ionice din sol (de exemplu NaCl), determinată de prezența apei din sol cu formare de ioni (de exemplu ioni de Na^+şi de Cl^-).

"Din afară



Ionii fiind prezenţi doar în sol, curentul este astfel limitat de solul respectiv şi este o măsură a rezistenţei electrice a solului. Pe de altă parte un câmp electric constant (o diferenţă de potenţial determinată de o sursă de curent continuu) produce electroliza şi modifică electrozii. Ca urmare este necesară utilizarea curentului alternativ pentru detectarea diferitelor materiale sau situaţii din subsol (şanţurile umplute cu material secundar prezintă un conţinut bogat ionic).

Pentru a evidenţia obiecte arheologice îngropate contează în principal nu atât rezistivitatea solului cât şi neomogenitatea determinată de compoziţia si distribuţia tipurilor de soluri si de obiecte prezente în zonă, ce le diferenţiază de solul normal. De aici rezultă "'contrastul" arheologic detectabil. In cercetările arheologice, uneori acest contrast este determinat de variaţia tipului de sol, sau de culoarea lui, de starea de compactare sau de sedimentare sau de textură. De exemplu cărămizile de lut fabricate în Mesopotamia nu au putut fi detectate până ce cercetările nu au reuşit să arate diferenţa lor faţă de materialul de bază al solului (secolul 19). Prin urmare contrastul căutat depinde de nenumăraţi factori care uneori sunt greu de detectat: factori meteorologici, verile calde pot reduce foarte mult contrastul prin micşorarea drastică a umezelii din sol, ploile abundente pot micşoara până la dispariţie diferenţele de rezistivitate şi deci conduc la contrast scăzut, un soare puternic şi un vânt intens pe fondul unui sol destul de poros pot creşte contrastul dintre diferitele forme de sol care astfel pot fi detectate mai uşor. Din aceasta cauză se efectuează totdeauna prospecţiuni prin diferite metode şi se caută diferenţele locale care ar putea determina contrastul real pentru a detecta obiectele arheologice.

Bibliografie

1.Ciută, M., Metode şi tehnici moderne de cercetare în arheologie, Note de curs, Alba Iulia 2003.

2.Popovici, D. şi colab. Cercetarea arheologică pluridisciplinară. Concepte, metode şi tehnici, Bucureşti, 2002.

3.Bejan, A., Micle, D., Arheologia – O ştiinţă pluridisciplinară. Metode clasice şi moderne de lucru, Timişoara, 2006.

4. Bunget, I. , Compendiu de Fizică, Editura ştiinţifică şi Enciclopedică, Bucureşti, 1988

"Din afară

Utilizarea noțiunilor de fizică la rezolvare unor probleme de astronomie

prof. Cristina Carmen Brînză - Liceul Teoretic "Al. I. Cuza" Iaşi

Astronomia şi astrofizica pot fi studiate ca discipline opționale la liceu începând de la clasa a IX-a, deoarece necesită cunoştințe de mecanică, optică, fizică atomică şi nucleară la un nivel mai ridicat decît cele acumulate în gimnaziu, dar şi stăpânirea unor cunoştințe de matematică — elemente de geometrie şi trigonometrie, calcule cu logaritmi şi puteri.

Propunem spre analiză şi rezolvare următoarea problemă care necesită cunoştințe despre mişcarea circulară uniformă, îmbinate cu elemente de matematică:

Un asteroid are orbita în planul eclipticii şi perioada de revoluție de 5,2 ani. Asteroidul a fost observat la data de 1 ianuarie 2015, dimineața, înainte de răsăritul Soarelui, elongația sa fiind de 15^0 . A fost observat din nou în acelaşi an după un număr de zile, dar de această dată seara, imediat după apusul Soarelui, elongația sa fiind 75^0 Cunoscând distanța de la Soare la asteroid de 3 U.A şi presupunând că Pământul şi asteroidul au orbite circulare determinați data la care a fost făcută cea de a doua observație astronomică. .

Analizînd textul problemei observăm că elevii ar trebui să cunoască următoarele noțiuni:

- orbita Pământului şi a asteroidului sunt coplanare deoarece se precizează că asteroidul are orbita în planul eclipticii - planul în care se află traiectoria Pământului;
- în astronomie, elongația unei planete α este unghiul dintre Soare, Pământ şi planeta studiată, punctrul de referință fiind pe Pământ;
- o unitate astronomică notată prescurtat **U.A.** sau **u.a.** este este o nunitate de măsură folosită în astronomie, egală cu semiaxa mare a orbitei Pământului;
  - deoarece orbita pământului este considerată în acest caz ciculară, distanța de la Soare la Pământ este de 1 U.A.;
  - când un corp ceresc este vizibil dimineața, înainte de răsăritul Soarelui, este la elongație vestică, iar când este vizibil seara este la elongație estică față de Soare;
  - viteza unghiulară ω - viteza de variație a unghiului la centru.

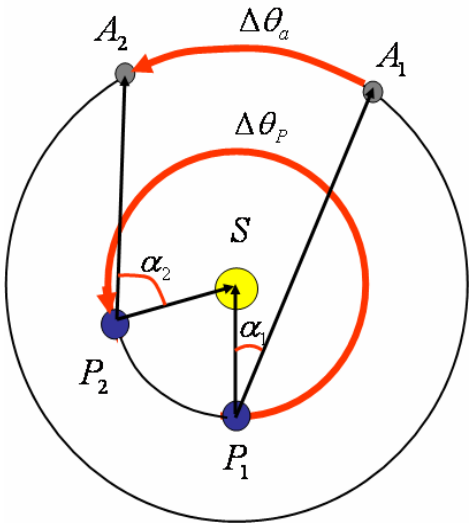


Fig. 1 *Asteroidul la elongație vestică -A_1 şi la elongație estică-A_2*

Pe baza acestor informaţii se realizează un desen (Fig.1), în care se marchează poziţiile asteroidului, cînd este observat dimineaţa - A_1 şi respectiv seara - A_2 . Pe desen se marchează elongaţiile α_1 şi α_2 precum şi $\Delta\theta_a$ şi respectiv $\Delta\theta_P$ cu care s-au deplasat asteroidul şi planeta Pământ între cele două observaţii astronomice.

Desenul se completează (Fig.2.)obţinându-se două triunghiuri pentru a putea face trecerea de la elongaţii α_1 şi α_2 , unghiuri care au vârfurile pe orbita pământului la unghiurile la centru notate cu θ, pentru a putea calcula viteze unghiulare

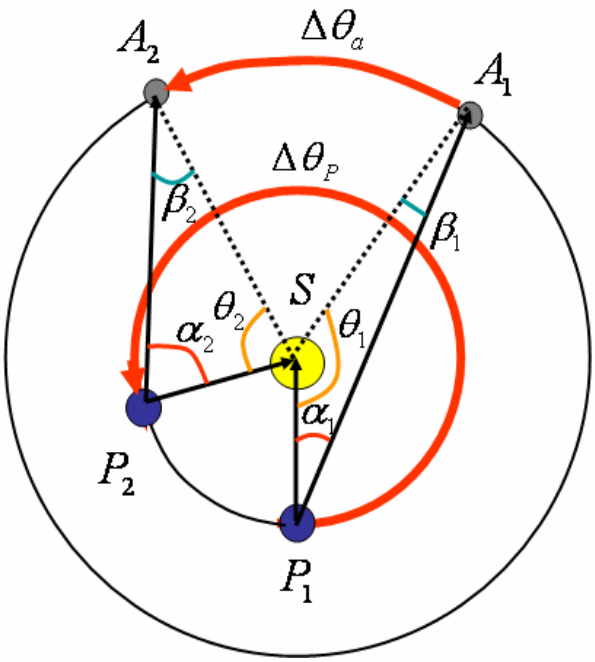


Fig.2. *Unghiurile la centru*

Din desen se observă că între unghiurile la centru avem relaţia:

$$\Delta\theta_P = \theta_1 + \Delta\theta_a + \theta_2 \quad (1)$$

Aplicând teorema sinusurilor în cele două triunghiuri găsim:

$$\sin\beta_1 = \frac{d_{PS}\sin\alpha_1}{d_{SA}} \Rightarrow \beta_1 = 4^0 56' 57'' \quad (2)$$

$$\sin\beta_2 = \frac{d_{PS}\sin\alpha_2}{d_{SA}} \Rightarrow \beta_2 = 18^0 46' 56'' \quad (3)$$

Odată determinate valorile pentru unghiurile β_1 şi β_2 putem calcula unghiurile la centru pentru care găsim: $\theta_1 = 160^0 3'$; $\theta_2 = 86^0 13'$

Folosind definiţia vitezei unghiulare şi relaţia de calcul în funcţie de perioadă se stabileşte relaţia de calcul pentru intervalul de timp scurs între cele două observaţii:

$$\Delta t = \frac{(\theta_1 + \theta_2)\cdot T_a T_P}{2\pi(T_a - T_P)} \quad (4)$$

După efectuarea calculelor se găseşte Δt=309 zile, ceea ce înseamnă că cea de a doua observaţie a fost făcută pe data de 5 noiembrie 2015.

Bibliografie

1. Dicţionar de astronomie şi astrofizică, Ed.ştiinţifică şi Enciclopedică, Bucureşti, 1977
2. Gheorghe Chis, Astronomie. Manual pentru clasa a XII a Ed. Didactică şi Pedagogică, Bucureşti, 1971