

CATEGORIA DEBUTANȚI

SECȚIUNEA 13 – 1D

Fizică aplicată - Debutanți

Sala BN 113

Comisia de examinare

Prof. Dr. Constantin ROȘU- Președinte
Conf. Dr. Răzvan MITROI
Ș.l. Dr. Romeo IONICĂ
Ș.l. Dr. Cristina CÂRTOAJE
Ș.l. Dr. Octavian DĂNILĂ - Secretar
Student Gabriel TURTURICĂ

16.05.2015

- | | |
|-------------|---|
| 9:00-9:15 | 1. Interfață grafică pentru studiul descompunerii spectrale a sunetelor în membrana bazilară
<i>Studenți:</i> Iustina ANDRONIC , Estera ZĂRNESCU, anul II, Facultatea de Inginerie Medicală |
| 9:15-9:30 | 2. Transferului wireless al energiei electromagnetice prin cuplaj inductiv
<i>Studenți:</i> Mihai- Laurențiu BUDAN, anul II, Facultatea de Energetică |
| 9:30-9:45 | 3. Imagini 3D biologice în membrana din acizi grași
<i>Studenți:</i> Carmen- Alina CĂLIN, Cezara- Alina ZLATEF, anul I, Facultatea de Chimie Aplicată și Știința Materialelor |
| 9:45-10:00 | 4. Efectul fluidelor hidrofobe asupra permeabilitatii materialelor textile
<i>Student:</i> Rebeca DUMITRU, Anul II, Facultatea de Științe Aplicate |
| 10:00-10:15 | 5. Realizarea practică a hologramelor analogice de transmisie
<i>Studenți:</i> Ionela GHITĂ, Bogdan- Mihail IONESCU, Anul II, Facultatea de Științe Aplicate |

- 10:15-10:30 **6. Analizatorul vizual. Defecte de vedere**
Studenti: Alexandra GHIȚICĂ, Daniela GHEORGHIȚĂ, Anul I, Facultatea de Știința și Ingineria Materialelor
- 10:30-10:45 **7. Studiul difracției luminii utilizând medii optice de stocare a informației**
Studenti: Alexandra HELVIG, Ruxandra SANDU, Anul I, Facultatea de Antreprenariat, Ingineria și Managementul Afacerilor
- 10:45-11:00 **8. Proiectarea și realizarea unui sistem dozimetric portabil cu contor Geiger-Muller**
Student: Alexandru Valentin LUNGU, Anul I- Facultatea de Inginerie Electrică
- 11:00-11:30 **Pauză**
- 11:30-11:45 **9. Proiectarea și analiza unui splitter pentru comunicații optice**
Studenti: Cristina Elena LUȚĂ, Anul II, Facultatea de Știința și Ingineria Materialelor
- 11:45-12:00 **10. Studiul călătoriei în spațiu**
Student: Ana MICU, Anul I, Facultatea de Energetică
- 12:00-12:15 **11. Efecte de câmp în cristale lichide**
Studenti: Andreea- Ioana MUSTAȚĂ, Andreea Cătălina ONOFREI, anul I, Facultatea de Chimie Aplicată și Știința Materialelor
- 12:15-12:30 **12. Materiale cristaline si dispozitive fotonice**
Studenti: Mădălina- Ioana NECOLAU, Cristina- Luciana NEGREA, anul I, Facultatea de Chimie Aplicată și Știința Materialelor
- 12:30-12:45 **13. Utilizarea holografiei în criminalistică**
Studenti: Roxana NEGRU, Diana NEGRU, Anul I, Facultatea de Chimie Aplicată și Știința Materialelor
- 12:45-13:00 **14. Studiul căderii libere a unui corp**
Studenti: Andreea PETICĂ, Horia BURICEANU, Anul II, Facultatea de Științe Aplicate
- 13:00-13:15 **15. Fotografia modernă**
Studenti: Ovidiu SANDU și Corina SAMOILĂ, Anul I, Facultatea de Chimie Aplicată și Știința Materialelor
- 13:30-14:00 **Lecție invitată "Acceleratoare electrostatice de particule și aplicații ale acestora", CS. Dr. Dan Gabriel GHIȚĂ, Directorul Departamentului de acceleratori TANDEM de la Institutul Național de Cercetare-Dezvoltare pentru Fizică și Inginerie Nucleară Horia Hulubei.**

INTERFAȚĂ GRAFICĂ PENTRU STUDIUL DESCOMPUNERII SPECTRALE A SUNETELOR ÎN MEMBRANA BAZILARĂ

Andronic Iustina¹, Zărnescu Estera²

¹Facultatea de Inginerie Medicală, Universitatea Politehnica București

²Facultatea de Inginerie Medicală, Universitatea Politehnica București

Rezumatul lucrării

1. Tema centrală

Această lucrare se încadrează în domeniul larg al biofizicii analizatorului auditiv, focalizându-se asupra fenomenelor fizice prin care, sunetele percepute de către acesta sunt descompuse în componentele spectrale.. Pentru a exemplifica această fenomen, am realizat o interfață grafică care modelează membrana bazilară din urechea internă și pe baza ei am analizat dependența dintre frecvența unui sunet și locul în care acesta intră în rezonanță.

2. Argumentul lucrării

Întrucât sunetele ne înconjoară din toate părțile, pentru un viitor inginer medical apar întrebări dictate de simțul curiozității: Cum auzim? Cum facem distincția între sunete? Cum ajung sunetele să fie captate de ureche? Cum se transformă acestea în impulsuri nervoase, separat pentru fiecare frecvență? Subiect de mare însemnătate științifică, acustica merită să fie abordată și datorită implicațiilor practice majore pe care le are, căci tehnica de azi permite simularea virtuală a analizatorului auditiv, ceea ce poate conduce la descoperirea unor noi proprietăți și mecanisme ale auzului uman și chiar proiectarea unor dispozitive care să realizeze aceeași funcție.

3. Scopul lucrării

Ne-am propus realizarea unui model simplificat al membranei bazilare, similar condițiilor *in vivo*, în scopul unei înțelegeri mai aprofundate a modului în care este perceput semnalul sonor care conține mai multe frecvențe. Pentru a fi ușor de utilizat, am realizat o interfață grafică, iar ecuațiile implementate în MATLAB se bazează pe teoria fenomenului de rezonanță și pe relația teoretică dintre lungimea unei coarde vibrante și valorile lungimilor de undă care pot fi create în aceasta.

Se poate vizualiza cum un sunet de o anumită frecvență realizează o vibrație a membranei bazilare cu amplitudine maximă la o anumită valoare a lățimii sale, după care se atenuează puternic. Practic, în interiorul organismului, sunt excitate celulele ciliate dintr-o anumită zonă, producând potențiale de acțiune ce se transmit diferențiat neuronilor.

4. Concluzii

Interfața grafică realizează un model prin care se poate studia capacitatea membranei bazilare de a descompune fiecare sunet în frecvențele sale componente prin următorul fenomen: fiecare porțiune (lățime a sa) are o frecvență proprie care intră în rezonanță cu frecvențele diferitelor unde sonore incidente.

BIBLIOGRAFIE :

- Mona Mihăilescu (2013). *Mecanică clasică. Legi fundamentale si aplicații în bioinginerie*
- Jan Schnupp, Israel Nelken and Andrew King (2011). *Auditory Neuroscience*
- <http://hyperphysics.phy-astr.gsu.edu/hbase/sound/ear.html>
- <http://neuroscience.uth.tmc.edu/s2/chapter12.html#tonotopic>
- <http://www.cochlea.org/>

Transferului wireless al energiei electromagnetice prin cuplaj inductiv

Budan Mihai-Laurențiu

Facultatea de Energetică, Universitatea Politehnică București.

1. Tema centrală a lucrării

În această lucrare se prezintă o modalitate de transfer wireless a energiei electrice, prin cuplaj inductiv între două bobine. Tema centrală a acestei lucrări o reprezintă dispozitivul experimental de transfer wireless al energiei, urmat de prezentarea unor date experimentale.

2. Scurt argument al alegerii temei

Transmiterea fără contact a energiei are numeroase avantaje în tehnica modernă printre care, lipsa contactelor și a uzurii acestora, utilizarea ușoară în medii agresive sau cu pericol de explozie (fără scântei), aplicarea la obiecte în mișcare de translație sau de rotație (robotică), randament ridicat la distanțe relativ mici etc. Cercetări efectuate în ultimul timp în România demonstrează realizabilitatea acestor sisteme pentru un domeniu larg de puteri de la câțiva wați la câteva zeci de kW în legătură cu extinderea sistemelor de transport electric și proliferarea dispozitivelor multimedia și de comunicație mobilă, sisteme care impun stocarea energiei în baterii de acumulatori care necesită încărcare frecventă.

3. Scopul lucrării

Această lucrare are ca obiectiv, prezentarea și construcția dispozitivului de transfer wireless a energiei electromagnetice prin cuplaj inductiv, a datelor experimentale obținute în urma testelor și construcția bobinelor și a dispozitivelor de transmisie.

4. Concluzii principale

Transferul de energie fără fir în condiții de siguranță și precizie rămâne o provocare și o temă de cercetare reală. Această modalitate de transmisie este utilă pentru a satisface necesitățile de energie acolo unde legăturile prin fire sunt imposibile. Este o formă de transfer de putere care se bazează pe proprietățile câmpului magnetic care nu afectează sănătatea persoanelor din jur și nu influențează funcționarea electromagnetică a altor dispozitive similare.

Bibliografie

[1] http://ro.wikipedia.org/wiki/Transportul_energiei_electrice_f%C4%83r%C4%83_fir

[2] http://en.wikipedia.org/wiki/Nikola_Tesla#mediaviewer/File:Tesla_colorado_adjusted.jpg

IMAGINI 3D BIOLOGICE IN MEMBRANA DIN ACIZI GRASI

Carmen Alina Calin, Cezara-Alina Zlatef

*1115B, C.A.S.M., Facultatea de Chimie Aplicata si Stiinta Materialelor,
Universitatea Politehnica Bucuresti*

Abordările moderne ale științei suprafețelor au deschis posibilități largi în domenii diferite, concepte, teorii fundamentale privind descifrarea nanosistemelor coloidale care contin surfactanți, dispersiilor coloidale, electroliților coloidali, spumelor, filmelor subțiri, filmelor Langmuir-Blodgett și modelelor de biomembrane.

Lucrarea tratează o temă de aplicație a unor sisteme optice moderne (AFM, NSOM) în studiul monostraturilor, interes motivat de dorința de a înțelege natura forțelor de interacțiune din structurile orientate. S-au analizat cu preponderență monostraturile de acizi grași, alcooli, fosfolipide, deoarece aceste sunt cele mai simple sisteme și au fost de-a lungul anilor subiectul multor studii.

Aceasta temă este de mare interes pentru noi, ca studenți la Chimie, ținând seama că studiem la cursuri/laboratoare de specialitate astfel de substanțe, teoretic sau experimental prin lucrări practice. Scopul cercetării este aplicarea acestor cunoștințe în practică și dezvoltarea lor în viitor.

În lucrare se arată construcția și funcționarea aparaturii, se discută date și parametri de lucru, rezultate obținute pentru modele artificiale și pentru eritrocitele umane. Aceste informații se bazează pe studiul literaturii, dar și pe experiența cadrelor didactice îndrumatoare în acest domeniu.

În concluzie, sistemele lipidice, bine definite chimic și accesibile pentru investigarea cu diferite tehnici, au devenit un model de studiu al proprietăților fizice și fizico-chimice ale membranei biologice.

EFFECTUL FLUIDELOR HIDROFOBE ASUPRA PERMEABILITATII MATERIALELOR TEXTILE

Dumitru Rebeca¹

¹ anul II, Facultatea de Stiinte Aplicate, Universitatea Politehnica București

1. Tema centrală a lucrării

Lucrarea studiază metoda de impermeabilizare a materialelor textile prin tratarea cu fluide hidrofobe.

2. Scurt argument al alegerii temei

Există structuri biologice care "resping" apa. La nivel microscopic, acestea sunt structurate în așa fel încât moleculele expuse pe suprafața exterioară interacționează repulsiv cu moleculele de apă. La nivel macroscopic aceste interacții se traduc prin modificarea coeficienților de tensiune superficială și a unghiurilor de umectare. Prin biomimeticism au fost puse la punct soluții care emită acest efect "al frunzei de lotus", folosind acoperiri cu hidrofobie intrinsecă și chiar nanostructuri hidrofobe. Utilizările practice sunt multiple: tratamente auto hidrofobe, produse pentru încălțăminte și vestimentație, costume pentru natatie și sporturile de iarnă, etc.

3. Scopul cercetării

S-a urmărit caracterizarea presiunii de penetrare a apei prin straturi textile diverse. În prima fază acestea au fost caracterizate din punct de vedere structural prin difracție laser în cazul unistraturilor sau microscopic pentru tesaturile multistrat. S-a măsurat presiunea de penetrare a apei în absența unui tratament hidrofob, existentă doar ca urmare a tensiunii superficiale a fibrei textile. Apoi s-au tratat materialele cu fluid comercial hidrofob pentru vestimentație și cu fluid special cu nanoparticule, iar măsurătorile s-au repetat.

4. Concluzii principale

S-au comparat rezultatele obținute în cazurile studiate, pentru diverse materiale și tratamente de suprafață. Parametrul care a permis comparații cantitative a fost presiunea de penetrare a apei, o măsură a gradului de impermeabilizare a materialului textil. Studiul a evidențiat utilitatea și eficacitatea fiecărei metode.

REALIZAREA PRACTICĂ A HOLOGRAMELOR ANALOGICE DE TRANSMISIE

Ghiță Ionela¹, Ionescu Bogdan-Mihail²

¹ anul II, Facultatea de Științe Aplicate, Universitatea Politehnica București

1. Tema centrală a lucrării

În această lucrare se prezintă metoda practică de realizare a unor holograme de transmisie. Sunt holografiate câteva obiecte de ordinul centimetrilor și reconstituite în fasciculul laser de referință.

2. Scurt argument al alegerii temei

Holografia optică este un domeniu fascinant atât ca principiu fizic cât și prin spectaculozitatea imaginilor tridimensionale realizate. După cunoștințele noastre, acestea sunt primele holograme analogice realizate în Departamentul de Fizică din UPB în ultimii 20 de ani. Înțelegerea și punerea în practică a metodelor holografice necesită însușirea unor noțiuni și tehnici de optică, laseri, interferometrie, chimie, mecanică, etc.

3. Scopul cercetării

Scopul lucrării constă în realizarea experimentală a unei categorii particulare de holograme, mai dificil de obținut practic, cele de transmisie. Ne-am propus holografierea unor obiecte macroscopice 3D și redarea lor fidelă în fasciculul laser de referință, cu înțelegerea temeinică a tehnicilor optice și de dezvoltare.

4. Concluzii principale

S-au realizat mai multe holograme de transmisie de calitate artistică. S-a folosit un laser He-Ne cu emisie la 632.8 nm și o plăci holografice rusești de 63X63 mm. S-a utilizat o rețetă de dezvoltare americană cu 5 soluții chimice. S-au vizualizat și studiat imaginile reconstituite, atât în lumină monocromatică roșie cât și verde.

BIBLIOGRAFIE

[1] Jean Héraud, *l'Holographie - de la découverte à la réalisation pratique*, Bordas, Paris, 1987.

ANALIZATORUL VIZUAL. DEFECTE DE VEDERE

Ghiță Alexandra, Gheorghită Daniela

Facultatea de Știința și Ingineria Materialelor, Universitatea Politehnica București

1. Tema centrală a lucrării

În această lucrare se prezintă receptorul optic cel mai utilizat și, în același timp, cel mai complex: ochiul. Caracteristicile acestuia sunt prezentate din punct de vedere geometric și al materialelor din care este alcătuit. Studiul acestora este important pentru analiza și corectarea defectelor de vedere.

2. Scurt argument al alegerii temei

Analizatorul vizual este foarte important în fiziologia umană. Prin analizatorul vizual se percep: contururile obiectelor, culoarea, strălucirea, distanța dintre obiecte, profunzimea câmpului, mișcarea. Eventualele defecte de vedere pot îngreuna perceperea corectă a acestora. Studiul fenomenelor fizice de la nivelul analizatorului vizual caută și oferă soluții problemelor apărute în formarea imaginii corecte pe retină.

3. Scopul cercetării

Analizatorul vizual este format din ochi, traiecte nervoase, stații de prelucrare intermediare și proiecția corticală. În studiul nostru ne-am ocupat de ochi, privit ca un sistem de lentile alipite, cu anumite valori ale razelor de curbură și diferite medii transparente, fiecare caracterizat de un indice de refracție propriu. Noi vom analiza ce influență are o mică variație a valorilor normale ale acestor mărimi, asupra modului de formare a imaginilor la o anumită distanță. Studiul este prin analogie cu formarea imaginilor pe retină în cazul ochiului emetrop, sau înainte/după retină în cazul ochiului ametrop. Considerăm atât defectele de curbură cât și de indici de refracție ai mediilor transparente.

4. Concluzii principale

Considerând un model redus al ochiului (modelul Gullstrand) calculele efectuate de noi, arată că variații de sutimi ale valorilor indicelui de refracție, modifică valorile convergenței cu câteva unități. De asemenea, am calculat variații ale distanțelor de formare a imaginilor, la mici modificări care pot interveni în raza de curbură a cristalinului datorate mușchilor proprii ai ochiului. În concluzie, putem spune că analizatorul optic este cea mai importantă ”poartă de intrare” a informațiilor, iar la nivelul său se produc fenomene fizice interesante.

BIBLIOGRAFIE

[1] Monica Florescu și Natalia Dihoiu, *Îndrumar de lucrări practice de biofizică și fizică generală*, Brașov 2004, Universitatea Transilvania din Brașov

[2] George C. Moisil și Eugen Curatu, *Optică teorie și aplicații*, București 1986, editura tehnică

STUDIUL DIFRAȚIEI LUMINII UTILIZÂND MEDII OPTICE DE STOCARE A INFORMAȚIEI

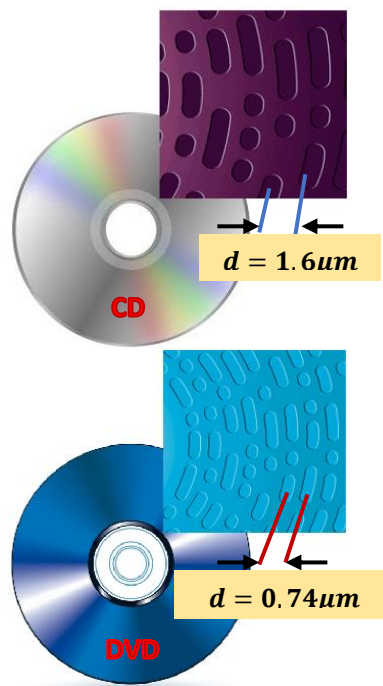
Helvig Alexandra^[1], Sandu Ruxandra^[2]

1. Scopul lucrării

În această lucrare se determină diferența privind capacitatea de stocare a informației dintre CD și DVD, măsurând distanța dintre piste de înregistrare a informației pe aceste dispozitive. Pentru a determina această distanță, se utilizează aceste medii optice de stocare a informației ca rețele de difracție, „pasul” rețelei fiind chiar distanța dintre piste pe care se înregistrează informația.

2. Introducere

Compact Disk- ul (CD) a fost inventat în 1981 de companiile Sony și Philips pentru a fi utilizate în stocarea melodiilor la o calitate ridicată și au permis trecerea la înregistrarea digitală a acestora. **DVD** –ul (Digital Versatile Disk) a apărut în 1995 cu scopul de a permite înregistrarea digitală a filmelor. Tehnologia de obținere a acestora este similară, ambele fiind discuri de polycarbonat cu diametrul de 120 mm, pe care sunt ștanțate adâncituri și campuri, ca în figura alăturată. Diferența dintre ele constă în numărul mai mare de piste de înregistrare în cazul DVD-urilor. Spre deosebire de CD-uri, DVD-urile pot avea două straturi de înregistrări pe o față și pot fi și cu două fețe. Fiecare strat înregistrat este acoperit cu o peliculă subțire din metal pentru a reflecta lumina laser. Citirea informațiilor de pe un CD se face la fel ca la DVD cu ajutorul unui receptor fotosensibil care detectează lumina reflectată. Aceste medii de stocare a informației se pot utiliza precum o rețea de difracție prin reflexie. Când fasciculul laser cade pe aceste rețele de difracție, se vor obține maxime de difracție la unghiuri, θ , ce corespund unor diferențe de drum optic care sunt un multiplu al lungimii de undă, λ : $n\lambda = d\sin\theta$, unde n reprezintă ordinul de difracție, iar d este constanta rețelei, adică, în experimentul nostru, chiar distanța dintre două piste de înregistrare succesive, ca în figură.



3. Rezultate obținute

Pentru a determina constanta rețelei am modificat distanța dintre CD (DVD) și ecranul pe care s-au observat maximele de difracție în pași de 1cm și s-au notat pozițiile acestora în raport cu maximul central. Reprezentând grafic aceste valori s-a obținut o dreaptă din a cărei pantă am determinat unghiul θ . În experimentul nostru lungimea de undă are valoarea de 632,5 nm, iar prin determinarea experimentală a unghiului θ , am obținut pentru constantele rețelei (distanța dintre două piste de înregistrare a informației) valorile: $d_{CD} = 1,541\mu\text{m}$, respectiv, $d_{DVD} = 0,733\mu\text{m}$.

4. Concluzii

Rezultatele obținute sunt în bună concordanță experimentală cu rezultatele furnizate de producătorii mediilor optice de stocare a informației, $d_{CD} \approx 1,6\mu\text{m}$ și, respectiv, $d_{DVD} \approx 0,74\mu\text{m}$. Prin urmare, putem concluziona că numărul mai mare de piste de înregistrare pe care îl are un DVD permite stocarea unei cantități mai mari de informație pe acesta comparativ cu CD-ul.

[1,2] Facultatea de Antreprenoriat, Ingineria și Managementul Afacerilor

Proiectarea și realizarea unui sistem dozimetric portabil cu contor Geiger-Muller

Lungu Alexandru Valentin

Facultatea Inginerie Electrică, Universitatea Politehnica București

1. Tema centrală a lucrării

În această lucrare se prezintă modul de proiectare, realizare și etalonare a unui sistem de detecție radiometrică care conține un contor Geiger-Muller, utilizat pentru măsurători dozimetrice. Dispozitivul este portabil, iar valorile afișate măsoară direct doza biologică, mărime fizică importantă în studiul efectelor radiațiilor ionizante asupra organismelor.

2. Scurt argument al alegerii temei

Ca urmare a evenimentelor ce au avut loc atât la centrale nucleare (Ucraina, Japonia), dar și a altor contaminări accidentale petrecute în timp, apare nevoia de utilizare a unor dispozitive radiometrice portabile și precise. Un dozimetru care poate funcționa cu o mare varietate de detectoare de tipul Geiger-Muller are avantajul de a putea fi folosit pentru a detecta cu mai mare precizie mai multe tipuri de radiație. Acest sistem ar putea fi utilizat pentru a realiza o rețea de monitorizare într-o zonă de interes, măsurând datele și transmițându-le printr-o conexiune wireless la un sediu central, unde se poate face o hartă cu nivelele de radiație.

3. Scopul cercetării

Scopul lucrării constă în proiectarea și realizarea unui sistem simplu de măsurare radiometrică care cuprinde: un contor Geiger-Muller, circuite de alimentare și comandă, afișaj și diverse anexe. Proiectul se bazează pe un circuit care asigură atât înalta tensiune necesară pentru aducerea tubului în regim de platou, cât și pentru detecția impulsurilor cauzate de avalanșa Townsend. Etalonarea dispozitivului s-a realizat prin compararea lui cu alte detectoare comerciale. Folosind o sursă radioactivă din laboratoarele Departamentului de Fizică, s-a determinat activitatea acesteia. Măsurătorile au fost repetate pentru stabilirea acurateții valorilor.

4. Concluzii principale

În urma experimentelor efectuate, am constatat că sistemul de măsurători dozimetrice mai sus menționat funcționează în parametrii doriți: valorile înregistrate pentru fondul de radiații se încadrează în domeniul acceptat ($0.16-0.18\mu\text{Sv}$), iar valoarea activității absolute a sursei radioactive din laborator este în concordanță cu datele existente, de zeci de μCi .

http://www.centronic.co.uk/downloads/Geiger_Tube_theory.pdf

PROIECTAREA ȘI ANALIZA UNUI SPLITTER PENTRU COMUNICAȚII OPTICE

Luță Cristina-Elena

Facultatea de Știința și Ingineria Materialelor, Universitatea "Politehnica" București

1.Tema centrală a lucrării

În această lucrare se prezintă proiectarea și simularea unui splitter optic [1] realizat din fibre optice cu indicele de refractive $n=2$, funcționând la o lungime de undă $\lambda=1.5 \mu\text{m}$. Funcționarea splitterului se bazează pe fenomenul de cuplaj optic dintre două ghiduri aflate unul în vecinătatea celuilalt.

2.Scurt argument al alegerii temei

În ultimul timp sistemele de comunicații pe fibre optice constituie mijlocul cel mai eficient de transmitere a semnalelor informaționale de bandă largă. Pentru studiul modului de distribuție a fluxului de energie, patrunderii câmpului electromagnetic în învelișul fibrei se pornește de la ecuațiile câmpului electromagnetic și se pun în evidență diferite moduri de propagare în fibra respectivă. În lucrare este prezentată simularea unui splitter în softul OptiFDTD[2], un soft ce permite rezolvarea ecuațiilor lui Maxwell pe structuri definite. FDTD este o metodă numerică de diferențe finite în domeniul timp, în care folosirea ca sursă a unui puls de bandă largă (de exemplu un puls Gauss) conduce la un răspuns al sistemului într-o gamă largă de frecvențe dintr-o singură simulare.

3.Scopul cercetării

Scopul lucrării prezentate constă în proiectarea și simularea funcționării unui splitter optic în softul FDTD. Se prezintă o analiză a raportului de intensități dintre cele două semnale de ieșire ca funcție de lungimea de cuplaj. Se propune un control al raportului semnalelor de ieșire prin lungimea de cuplaj.

4.Concluzii principale

Rezultatul obținut îl reprezintă proiectarea și simularea funcționării unui splitter optic și am arătat cum raportul de intensități între cele două semnale de ieșire poate fi controlat eficient din lungimea de cuplaj observată în simulare.

BIBLIOGRAFIE

[1] Teodor Petrescu, *Fibre optice pentru telecomunicații*, București AGIR 2006.

[2] <http://optiwave.com/category/products/component-design/optifdtd/>

STUDIUL CĂLĂTORIEI ÎN SPAȚIU

Micu Ana

Facultatea de Energetică, Universitatea "Politehnica" București

1. Tema centrală a lucrării

Această lucrare prezintă studiul viabilității unor călătorii interstelare de scurtă durată din perspectiva modelării matematice a conceptului de *warp* [1]. Acest concept a fost preluat de către Miguel Alcubierre când a dezvoltat propria metrică necesară creării unor deformări în spațiu-timp, fără a încălca Teoria Relativității Generale [2].

2. Scurt argument al alegerii temei

Structura geometrică cuadridimensională a spațiu-timpului are un rol important în evoluția astrofizicii, datorită ei fiind posibilă o cercetare amănunțită a celor mai complexe probleme ale fizicii teoretice contemporane, precum natura energiei întunecate, găurile negre și viitorul universului. De la jumătatea secolului al XX-lea, călătoria în spațiu a devenit un subiect de interes pentru astrofizică, dorindu-se nu numai explorarea prin sonde a universului îndepărtat, ci chiar prin nave conduse de oameni. La momentul actual, timpul este singurul impediment în calea explorării universului, o astfel de călătorie cu mult în afara sistemului nostru solar necesitând sute și mii de ani.

3. Punct de plecare

Fizicianul Miguel Alcubierre a plecat de la ideea științifico-fantastică a seriilor Star Trek, cercetând din punctul de vedere al teoriilor fizice actuale posibilitatea trecerii de la un concept de domeniul filmului la realitate. În locul accelerării peste viteza luminii – fapt demonstrat ca fiind imposibil conform teoriilor actuale – se dorește deformarea spațiu-timpului în jurul unei regiuni numite *bulă warp*, facilitând astfel un salt peste o regiune contractată de spațiu-timp, datorată dilatării spațiu-timpului din spatele vehiculului. Lucrarea prezintă progresele făcute până în prezent cu privire la *motorul warp*, precum și rezultatele obținute la modificarea metricii lui Alcubierre.

4. Concluzii principale

Deși mulți cercetători au studiat articolul lui Alcubierre, majoritatea au concluzionat că realizarea unui astfel de vehicul, dar și a fenomenului în sine de deformare a spațiu-timpului este imposibilă, aducând diverse argumente privind tipul de combustibil necesar sau imposibilitatea supraviețuirii unui pilot în interiorul navei. Cu toate acestea, articolul lui Alcubierre constituie doar un prim pas în direcția explorării spațiului îndepărtat și singurul impediment real este tehnologia actuală care nu permite realizarea motorului warp.

Bibliografie

[1] Alcubierre, M., *The warp drive: hyper-fast travel within general relativity*, Classical and Quantum Gravity, 11, L73 (1994).

[2] Einstein, A., *Cum văd eu lumea. Teoria relativității pe înțelesul tuturor*. București: Humanitas (1996)

EFECTE DE CÂMP ÎN CRISTALE LICHIDE

Mustață Andreea-Ioana, Onofrei Andreea Cătălina

1111B, C.A.S.M., Universitatea Politehnica Bucuresti

Ne-am ales această temă deoarece cristalele lichide sunt un domeniu legat de chimie și sunt mult folosite în tehnologie, au multe aplicații practice și ne-am dorit să aflăm cât mai multe despre acestea.

Anumite substanțe organice nu prezintă o singură tranziție de fază, de la solid la lichid, ci o succesiune de tranziții. Aceste tranziții conțin noi faze, ale căror proprietăți mecanice și de simetrie sunt intermediare între cele ale solidului și lichidului. Pentru acesta ele sunt numite cristale lichide. În prezent, cristalele lichide, ca materiale moderne, se incorporează în diverse sectoare ale cercetării/dezvoltării și în direcții importante ale activității tehnico-științifice, cum sunt optica electronică, radio-locuția, calculatoarele electronice, termografia, medicina și altele.

Proiectul nostru constă în identificarea și descrierea fenomenelor fizice implicate în starea de cristal lichid. Pe parcursul lucrării am urmărit prezentarea legilor și fenomenelor întâlnite în câmp acustic, electric, al undelor electromagnetice etc. De fapt, tot cursul de fizică ar putea fi ilustrat prin fenomene caracteristice acestei stări, aceasta ajutând înțelegerea unor lecții.

În concluzie, legile fizicii guvernează în mod esențial toate fenomenele implicate în acest domeniu și, studiind și chiar perfecționând anumite aplicații, se poate obține un randament foarte bun atât în înțelegerea fizicii în general dar și performanțe dorite în aplicarea în practică.

MATERIALE CRISTALINE SI DISPOZITIVE FOTONICE

Mădălina –Ioana Necolau, Cristina –Luciana Negrea

*1111B, C.A.S.M., Facultatea de Chimie Aplicata si Stiinta Materialelor, Universitatea
Politehnica Bucuresti*

Scopul acestei lucrări este de a oferi informații cu privire la legătura dintre conceptul de “material cristalin”, și a celui de “dispozitiv fonic”. Principalul motiv al alegerii acestei teme s-a datorat faptului că topica este interesantă, atât în domeniul chimic, cât și în cel al fizicii și în aplicații. Noțiunea de “material” este des întâlnită în domeniul științelor ingineresti și are înțelesul de substanță folosită în producție și în prelucrare. Cu ajutorul difracției cu raze X s-a pus în evidență faptul că între starea cristalină și cea amorfă nu există o delimitare netă. Materiale ca sulful amorf, praful de cărbune sau de sticlă sunt în realitate de asemenea cristaline sau parțial cristaline. Aceste materiale sunt formate din cristale foarte fine și pot fi considerate ca fiind lichide subrăcite care fac trecerea de la starea lichidă la cea cristalină.

Fotonica este o tehnologie în curs de dezvoltare, bazată printre altele pe proprietățile materialelor folosite, caracteristicile unice ale dispozitivelor fotonice creând avantaje suplimentare ca lățimea de bandă extinsă, economisirea energiei și distanțe de comunicare mai mari. Dispozitivele fotonice sunt mai puțin sensibile la interferențe și au caracteristici fizice unice.

În lucrare vom prezenta unele caracteristici și aplicații ale acestor dispozitive (orientatoarele solare, unele automate comandate de lumină, unele aplicații cunoscute sub denumirea de „barieră fotoelectrică” etc.)

UTILIZAREA HOLOGRAFIEI IN CRIMINALISTICA

Negru Roxana, Negru Diana

*1111B, C.A.S.M.Facultatea de Chimie Aplicata si Stiinta Materialelor, Universitatea
Politehnica Bucuresti*

După cum specifică literatura de specialitate, holografia este singura formă de fixare și redare a unei imagini tridimensionale a lumii ce ne înconjoară. Având în vedere acest aspect, este utilă reprezentarea tridimensională a locului faptei, în care să poată fi observate obiectele din diverse perspective. Echipamentele care să permită înregistrarea unitară a locului faptei sunt greu de conceput deocamdată, datorită unor impedimente de ordin tehnic, precum și din considerente financiare.

Lucrarea tratează o temă de aplicație a unor proprietăți optice în tehnica folosită în criminalistica modernă. Examinarea holografică se poate aplica și în cazul cercetării falsului documentelor prin ștersături sau adăugiri. Datorită puterii mari de rezoluție realizată prin utilizarea acestei metode, există posibilitatea sesizării unor elemente străine care nu aparțin suportului sau scrisului original, astfel putându-se trage concluzia că ne aflăm în fața unui fals. Cea mai larg răspândită aplicație a holografiei, care interesează criminalistica, privește domeniul elementelor de protecție care sunt prezente pe documente, bancnote și alte hârtii de valoare. Se preconizează o evoluție spectaculoasă a aplicațiilor holografiei în acest domeniu al elementelor de securitate optic variabile, care e în continuu schimbare.

Am ales tema pentru că este mai deosebită ca domeniu, ne-a interesat cum se aplică fizica învățată în școală în viața de toate zilele.

Scopul cercetării este aplicarea acestor cunoștințe în practică și dezvoltarea și modernizarea metodelor utilizate în mod curent. Se preconizează o evoluție spectaculoasă a aplicațiilor holografiei în acest domeniu al elementelor de securitate optic variabile, care e în continuu schimbare.

În concluzie, holografia reprezintă un domeniu de fizică a cărui explorare este încă în desfășurare, iar exploatarea sa în criminalistică arată acest lucru.

STUDIUL CĂDERII LIBERE A UNUI CORP

Petică Andreea, Buriceanu Horia

Facultatea de Științe Aplicate, Universitatea "Politehnica" București

În această lucrare se prezintă căderea liberă a unui corp din punct de vedere cuantic.

Scopul lucrării constă în mișcarea unui corp de masă m sub acțiunea unei forțe constante $F = mg$, care este descrisă de un pachet de unde inițial gaussian. Valorile inițiale așteptate sunt $x_0, p_0 = m v_0$, lărgimea spațială inițială σ_{x0} sau echivalent, în spațiul impulsului, $\sigma_p = \frac{\hbar}{2\sigma_{x0}}$. Funcția de unde dependentă de timp a pachetului de unde este dată de:

$$\psi(x, t) = \frac{1}{\sqrt{2\pi}\sigma_x} \exp\left\{-\left(\frac{x - \langle x(t) \rangle}{2\sigma_x(t)}\right)^2\right\} \times \exp\left\{\frac{i}{\hbar} \left[\left(c(t)\sigma_p \frac{x - \langle x(t) \rangle}{2\sigma_x(t)} + \langle p(t) \rangle \right) [x - \langle x(t) \rangle] + \hbar \alpha(t) \right]\right\}$$
$$\langle x(t) \rangle = x_0 + v_0 t + \frac{g}{2} t^2$$

este poziția unei particule clasice care cade liber din poziția inițială x_0 , cu viteza inițială v_0 și impulsul

$$\langle p(t) \rangle = p_0 + mgt.$$

Lărgimea dependentă de timp a pachetului de unde este, ca în mișcarea liberă,

$$\sigma_x(t) = \left[\sigma_{x0}^2 + \frac{\sigma_p^2}{m^2} t^2 \right]^{1/2}.$$

Cantitatea $c(t)$ este dată de:

$$c(t) = \frac{\sigma_p t}{m\sigma_x(t)}.$$

Densitatea de probabilitate clasică din spațiul fazelor rămâne o funcție Gauss de două variabile, determinată de valorile așteptate ale poziției $\langle x(t) \rangle$ și impulsului $\langle p(t) \rangle$, impreciziile $\sigma_x(t)$ și σ_p - ultima fiind constantă – ca și de coeficientul de corelație $c(t)$. Pentru toți acești cinci parametri calculele clasice și cuantice conduc la același rezultat. De altfel, impreciziile și coeficientul de corelație sunt aceiași ca în cazul unei particule libere.

Bibliografie

[1] Siegmund Brandt, Hans Dieter Dahmen, *Mecanica cuantică în imagini*, editura Tehnica București, 1998

FOTOGRAFIA MODERNA

Ovidiu Sandu, Corina Samoila

*1113B, C.A.S.M., Facultatea de Chimie Aplicata si Stiinta Materialelor,
Universitatea Politehnica Bucuresti*

Lucrarea tratează o temă de aplicație a unor proprietăți optice în tehnica și arta fotografică modernă. Aceasta temă este de mare interes pentru noi, ca studenți la Politehnică, mai ales ținând seama că studiem la laboratorul de fizică în principal lucrări practice de optică. Scopul cercetării este aplicarea acestor cunoștințe în practică și dezvoltarea și modernizarea metodelor fotografice .

Prezentăm la început un istoric, apoi mai pe larg principiile de bază de tehnica fotografică, evidențiind partea de optică. În continuare se dau exemple și se arată ce metode se folosesc. Se arată construcția și funcționarea aparaturii pe baza legilor fizicii. Se compară cu alte sisteme și se discută date și parametri de lucru. Se discută și concepte generale plastice, despre lumină și controlul acesteia. Propunem apoi îmbunătățiri pe baza unor reprezentări grafice efectuate de noi și dăm repere pentru viitor. Aceste informații se bazează pe experiența noastră și pe sintetizarea cursurilor la care am participat din pasiune.

În concluzie, putem spune că fizica studiată în cadrul facultății ne ajută să înțelegem ceea ce facem practic fotografiind și să optimizăm practica fotografică modernă.