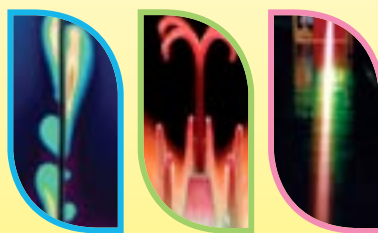


OPTICA BIOMEDICALA

Resurse educaționale OSA ... *Explorând optica modernă și fotonica*



OSA[®]
Optical Society of America

Societatea americană de optică (OSA)

Fondată în 1916, OSA reunește oameni de știință cu specializări în optică și fonică, ingineri, educatori și lideri în domeniul afacerilor. Obiectivul primordial al OSA este de a pune la dispoziția membrilor săi și a comunității științifice, resurse educaționale care să sprijine dezvoltarea tehnică și profesională. Publicațiile, evenimentele și serviciile oferite de OSA facilitează progresul științei în domeniul opticii și al fonicii, prin satisfacerea nevoii permanente de a beneficia în comun de cunoaștere și inovare. Angajamentul Societății în promovarea excelenței și a educației continue reprezintă forța motrice care stă la baza tuturor inițiativelor sale.

Promovarea educației de către OSA

Promovarea educației constituie una dintre căile cele mai importante și mai eficiente prin care OSA îi sprijină și îi inspiră pe tinerii oameni de știință. Au fost dezvoltate diferite materiale educaționale și programe care se adresează cerințelor elevilor, începând din școala elementară și până la terminarea clasei a 12-a. Vă invităm să explorați paginile referitoare la resursele educaționale de pe website-ul HYPERLINK "<http://www.osa.org>" www.osa.org. Orice comentarii și sugestii din partea dumneavoastră sunt binevenite. Puteți contacta personalul OSA responsabil de programul educațional la adresa e-mail opticseducation@osa.org.

Fundația OSA

Inspirând următoarea generație de oameni de știință și ingineri

Printre copiii de astăzi și cei de mâine se află marii oameni de știință ai viitorului. Acești copii trăiesc și studiază în întreaga lume. Unii dintre ei au resursele și sprijinul necesar pentru a reuși, dar mulți alții nu au aceste posibilități. Fundația OSA consideră că toți elevii trebuie să aibă acces la resurse educaționale de calitate și că fiecare trebuie să aibă posibilitatea de a alege o educație în domeniul științelor și de a urma o carieră științifică.

Fundația se concentrează asupra educației științifice avansate a tinerei generații, oferind elevilor posibilitatea de a comunica cu educatori din domeniul științelor, precum și materiale educaționale, prin intermediul cursurilor interactive și al activităților extracurriculare. Pentru a afla mai multe detalii cu privire la Fundație și la programele sponsorizate de aceasta, sau pentru a solicita fonduri de susținere pentru proiectele dumneavoastră, vă rugăm să vizitați www.OSA-Foundation.org, să scrieți un e-mail la adresa foundation@osa.org sau să telefonați la numărul: +1.202.416.1421

Această serie de postere a fost creată de către Subcomisia pentru Educație a Consiliului Membrilor și Serviciilor Educaționale al OSA.

OSA dorește să mulțumească următorilor voluntari care au pus la dispoziția acestui proiect timpul și experiența lor:

Daniel Eversole, Univ. Texas din Austin, SUA; Irene Georgakoudi, Univ. Tufts, SUA; Halina Rubinsztein-Dunlop, Univ. din Queensland, Australia și Ali Serpenguzel, Univ. Koç, Turcia.

OSA dorește să mulțumească următoarelor organizații pentru sprijinul lor în realizarea acestui proiect:

Centrul Național pentru Educație în Optică și Fonică, www.op-tec.org
Institutul American de Fizică, www.aip.org



AMERICAN INSTITUTE OF PHYSICS

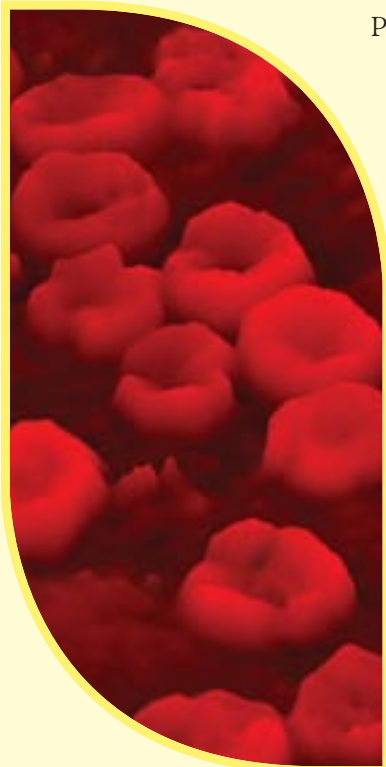
Information that matters®

OPTICĂ BIOMEDICALĂ

Oameni de știință, ingineri și medici din întreaga lume muncesc împreună pentru a dezvolta noua generație de echipamente medicale care vor permite medicilor și cercetătorilor din domeniul medical să înțeleagă, să detecteze și să trateze bolile umane într-un mod nedureros și neinvaziv. Acest domeniu de activitate fascinant este cunoscut sub numele de optică biomedicală.

Un exemplu în acest sens îl constituie o metodă imagistică care permite examinarea în cele mai mici detalii a structurii și caracteristicilor celulelor roșii sanguine (eritrocitelor). De ce prezintă importanță acesta metodă? Eritrocitele reprezintă cel mai frecvent întâlnit tip de celule din sângele nostru. Ele transportă oxigen și substanțe nutritive la țesuturile noastre. Pentru a efectua acest lucru este necesar ca eritrocitele să fie foarte elastice, astfel încât să se poată comprima pentru a străbate cei 96500 km de vase sanguine minuscule din organismul nostru.

Recent, cercetătorii au dezvoltat o tehnică imagistică care le permite să vizualizeze cele mai mici vibrații care apar în mod constant la nivelul membranei eritrocitelor. Această metodă utilizează un fenomen optic cunoscut sub numele de interferență, una din interacțiunile care apar între undele luminoase. În momentul în care o undă luminoasă străbate o celulă, ea este comparată cu o altă undă care nu străbate celula. Combinarea acestor două unde luminoase generează niște franje de interferență care formează o imagine a fiecărei celule în parte; această imagine este sensibilă la variații nanometrice. Un nanometru reprezintă a miliardă parte dintr-un metru !



Posterul de optică biomedicală pe care îl priviți a fost realizat folosind tehnica descrisă mai sus. Metode similare sunt utilizate pentru a obține imagini incredibil de detaliate ale țesuturilor din întregul organism, proiectând pur și simplu o undă luminoasă asupra lor și colectând lumina împrăștiată de către țesuturi. Alte metode folosesc iluminarea țesuturilor și observarea efectelor de refracție și absorbție. Asemenea imagini permit medicilor să detecteze cele mai mici modificări care apar în cazul unor boli cum sunt cancerul sau ateroscleroza (o afecțiune a inimii), fără să fie necesară efectuarea unei biopsii și fără să apară vreun efect secundar.

Definiții

Absorbție

Procesul prin care energia unui foton este preluată de către un obiect. De exemplu, un obiect are culoarea roșie deoarece absoarbe energia undelor luminoase albastre, verzi și galbene dar împrăștie energia unei luminoase roșii.

Interferență

Rezultatul undelor care interacționează una cu alta. Interferența constructivă apare atunci când undele au faze apropiate sau când „vârfurile” lor se combină; interferența distructivă apare atunci când undele prezintă un defazaj apropiat de 180° sau când „vârfurile” anulează „minimele” undelor.

Refracția

Când raza de lumină își micșorează viteza și își schimbă direcția ca rezultat al trecerii prin diferite medii – de exemplu apă sau aer.

Imprăștierea

Un proces fizic în care lumina este forțată să devieze de la o traiectorie dreaptă. Acest fenomen are loc atunci când lumina întâlnește o suprafață rugoasă, ceea ce provoacă devierea luminii în multe direcții diferite.

Lungimea de undă

Distanța de la un maxim al unde la un maxim succesiv al unde, sau de la un minim de undă la minimul următor, exprimată în unități de lungime (de exemplu km, m, cm, microni, nm).

EXPERIMENTE Vreți să vedeți cum interacționează lumina cu corpul vostru?

1. Filtrarea luminii prin degetul dumneavoastră



Ce ai nevoie

- o lanternă
- LED-uri (diode electroluminescente) roșii, verzi și albastre (multe luminițe de sărbători sau portchei au LED-uri colorate).
- O cameră cu iluminare reglabilă

Ce trebuie să faci

- 1) Fă întuneric în cameră.
- 2) Așează lanterna sub mână sau în gură. Ce observi în legătură cu lumina transmisă ?
- 3) Pune câte un deget pe fiecare LED. Ce culori străbat degetele? Intensitatea luminii observate este aceeași pentru fiecare culoare?

Pe scurt

Lanternele emit toate culorile curcubeului, simultan cu o altă radiație optică pe care noi nu o putem vedea. De ce lumina care este transmisă prin mână arată portocalie sau roșie? Ce s-a întâmplat cu celelalte culori? Gândiți-vă la toate lucrurile uimitoare aflate în compoziția mâinii voastre, cum sunt sângele, apa, oasele, celulele, ADN-ul, proteinele, grăsimile, zaharurile și multe altele. Fiecare are moduri specifice în care interacționează cu diferitele culori ale luminii.

Începând cu culorile pe care le cunoaștem (roșu, verde și albastru), le putem reflecta sau le putem face să traverseze diferite componente ale corpului și astfel vedem cum interacționează lumina sau cum se modifică – diferențele ne spun câte ceva despre țesuturi. În concluzie, la ce ne folosește acest lucru? Ei bine, putem crea instrumente foarte utile care ne spun, într-un mod rapid și neinvaziv, ce anume se întâmplă în corpul nostru!

2. Transmiterea radiației infraroșii prin deget



Ce ai nevoie

- o cameră digitală cu ecran LCD
- o telecomandă TV
- o cameră cu iluminare reglabilă
- un părinte sau un prieten

Ce trebuie să faci

- 1) Fă întuneric în cameră.
- 2) Pornește și poziționează camera digitală astfel încât să vezi ecranul LCD.
- 3) Ține telecomanda la aproximativ 5 cm de cameră și apasă un buton. Încearcă să apeși butoane diferite.
- 4) Ce observi? Ar trebui să observi un puls optic pe ecranul LCD, corespunzător localizării LED-ului pe telecomanda ta.
- 5) Solicită-i prietenului tău să-și interpună degetul între ecranul LCD și LED-ul telecomenzii și apasă un buton.
- 6) Ce ai observat de data aceasta?

Pe scurt

Medicii utilizează un instrument numit pulsoximetru pentru a face ca lumina roșie sau radiația emisă în domeniul infraroșu-apropiat, la fel ca cea care provine din telecomandă, să străbată degetul pacientului. Acesta permite medicilor să măsoare cât oxigen există în sângele pacientului sau să determine care este frecvența pulsului. Poate că determinarea pulsului cardiac nu este chiar atât de impresionantă, dar cea a nivelului de oxigen este cu siguranță ! Pulsoximetrul a înlocuit o investigație foarte dureroasă, scăzând în același timp în mod spectaculos, riscul deceselor datorate lipsei de oxigen în cazul unui pacient aflat pe masa de operație !

Profiluri de cariere

OAMENII CARE NE TRANSFORMA LUMEA



**Rebecca Richards-Kortum, Ph.D.,
Rice University, USA**

Dr. Rebecca Richards-Kortum este specializată în dezvoltarea și utilizarea spectroscopiei cu laser în diagnosticul bolilor țesuturilor umane, în special pentru detectarea precoce a

cancerului. “Dorim să aflăm cât de bine este acceptată această tehnologie de către pacienți și diagnosticieni și să înțelegem care este impactul real al acestor echipamente”, spune ea despre propriile cercetări, orientate în prezent asupra detectării cancerului cervical preinvaziv și cancerului de cap și gât.”

Dr. Richards-Kortum este profesor de inginerie biomedicală și profesor asociat la departamentul de cercetare; activitatea sa a plecat de la interesul înăscut pentru matematică, fizică și biochimie, și a continuat cu cercetarea de laborator din timpul studiilor universitare, inițial ca studentă în primul an și ulterior ca stagiar la Universitatea din Nebraska.

“Credeam că voi fi profesoară de matematică la liceu, dar când eram în primii ani de universitate directorul departamentului de fizică s-a străduit din răspuțeri să mă ajute să obțin un post în laboratorul său”, își amintește ea. “A trebuit să fac cercetare timp de un an. Era o activitate legată de fizica semiconductorilor. Chiar dacă mi-a plăcut acea cercetare, am dorit să realizez ceva care să aibă un impact asupra umanității mult mai direct.”

“Ulterior am avut șansa să lucrez în biochimie. Am dorit să fac ceva care să unească cele două discipline, astfel încât, atunci când am auzit despre domeniul ingineriei biomedicale, mi-am dat seama că este exact ceea ce vreau să fac”, a adăugat ea.

Ca profesor la Institutul medical Howard Hughes, ea speră să ofere studenților oportunități de a lucra de timpuriu în cercetare, similare celor care au influențat propria ei carieră; așa cum consideră ea, aceste oportunități sunt rar întâlnite astăzi în timpul studiilor universitare. În plus, spune ea, înțelegerea domeniului de dezvoltare a tehnologiei medicale este importantă pentru a lua decizii în cunoștință de cauză cu privire la starea de sănătate personală și pentru a contribui la dezbaterile cu privire la politicile publice.

Dr. Richards-Kortum este Profesor titular al catedrei Stanley C. Moore și al Departamentului de Bioinginerie de la Universitatea Rice. Anterior, ea a fost profesor titular al catedrei Cockrell Family în inginerie și profesor de inginerie biomedicală la Universitatea Texas din Austin, unde a fost de asemenea un distins Docent. După obținerea licenței în Fizică și Matematică la Universitatea din Nebraska-Lincoln în 1985, ea a continuat activitatea ca absolvent la Institutul de tehnologie Massachusetts, unde a obținut specializarea în științe (M.S, master of science) în 1987 și titlu de Doctor în Fizică Medicală (PhD) în 1990. În același an, și-a început cariera academică la Departamentul de Inginerie electrică și Calculatoare al Universității din Texas, ca Profesor-Asistent (1990), Profesor-Asociat (1995) și Profesor Universitar (1999). S-a alăturat Departamentului de Inginerie Biomedicală al UT Austin când acesta sa înființat în 2001.

Descrierea carierei mai multor cercetători și detalii cu privire la cercetarea în domeniul opticii biomedicale le puteți găsi vizitând secțiunea Educație în domeniul Noutăților Științifice a Institutului Medical Howard Hughes, website www.hhmi.org

**Nirmala Ramanujam, Ph.D.,
Duke University, USA**

Cancerul mamar este cea mai frecventă tumoră malignă printre femeile din lumea occidentală și a doua cauză principală de mortalitate asociată cancerului în rândul femeilor din Statele Unite.

Multe din pacientele diagnosticate cu cancer mamar trebuie să fie supuse intervențiilor chirurgicale, asociate sau nu cu radioterapia, pentru a controla boala la nivel local.

Profesor asociat la Departamentul de Inginerie Biomedicală, Dr. Nirmala Ramanujam lucrează în domeniul tehnologiilor optice, având drept scop detectarea și îndepărtarea precoce a cancerului mamar. Prin studierea și înțelegerea modului în care lumina se traversează țesuturile umane, ea și echipa sa dezvoltă metode optice neinvazive pentru a vizualiza și caracteriza țesutul uman, “normal”, sau “canceros”.



Dr. Ramanujam a urmat studiile la Universitatea Austin din Texas, obținând licența și specializarea în inginerie mecanică și doctoratul (PhD) în inginerie biomedicală.



**Kevin Rodgers, President,
Precision Laser Specialists, USA**

Kevin Rodgers este președintele companiei "Specialiști în utilizarea cu precizie a laserului". Ca multe alte persoane, el a fost dintotdeauna fascinat de lumină și optică, iar această fascinație s-a

transformat într-o profesie. El și-a început activitatea în optică și fonică acum 12 ani, când a absolvit Colegiul Camden County (CCC) din Blackwood, New Jersey, cu specializarea „Științe aplicate în fonică”.

După colegiu, Kevin a început să lucreze ca tehnician optician la Quantronics, unde a învățat toate amănuntele legate de industria fonică. În

prezent, ca președinte al propriei companii, el lucrează cu sisteme de diagnostic și tratament cu ajutorul laserului, utilizate în scopuri medicale. Compania lui Kevin își concentrează atenția asupra siguranței și performanței în utilizare și asigurării service-ului pentru laserii utilizați în medicină și chirurgie. Compania are un program propriu de pregătire avansat, modern, care asigură tehnicienilor săi cel mai înalt nivel de cunoaștere al tuturor laserilor de care se ocupă.

Împreună cu Ernie Longo, colegul său, de asemenea absolvent al CCC și vicepreședinte al companiei, Kevin petrece mult timp călătorind, întâlnind clienți și dezvoltând noi tehnici de rezolvare a problemelor care apar în domeniul tehnologiei medicale. Când este întrebat despre cariera sa de tehnician optician, Kevin spune: „Sunt mulțumit când pot să ofer ajutor pentru rezolvarea problemelor instalațiilor medicale, astfel încât medicii care le utilizează să poată la rândul lor să ajute pacienții. Simt că munca mea are un impact în lumea medicală.”

Resurse suplimentare OSA pentru elevi, profesori și părinți

OPTICĂ: Lumina la lucru

Acest DVD cu durata de 15 minute se adresează elevilor de 12 – 13 ani, și constituie o sursă importantă de promovare a științelor opticii, împreună cu aplicațiile lor și oportunitățile de a urma o carieră. Completând informațiile introductive despre domeniul opticii, prezentarea de pe DVD aduce în atenția elevilor aplicații ale tehnologiei optice pe care le utilizăm zilnic: telecomenzi, telefoane celulare și aparate pentru scanarea codurilor de bare, sau aplicații din explorarea spațiului extraterestru, inovații legate de energia solară, aplicații de graniță din medicină. Sunt prezentate variate posibilități în alegerea profesiei cu exemple despre carierele urmate de oameni de știință care lucrează în domeniu. DVD-ul conține îndrumări și explicații încurajatoare pentru elevi.

Remaining text was missing from translation document

Tehnologia laser: Schimbând viața de zi cu zi, descoperind noi oportunități

Acest CD-ROM de 42 minute schițează istoria dinamică a laserului și include descrieri vizuale captivante ale aplicațiilor laserului. Adresat elevilor de liceu și de școli postliceale, CD-ul se concentrează asupra caracteristicilor laserelor cu semiconductoare (diode laser), cu solid sau cu gaz și a proprietăților care le fac utile într-o gamă largă de aplicații, care includ telecomunicațiile, domeniul artistic, biomedical și militar.

Pentru mai multe informații cu privire la comenzi pentru oricare dintre aceste produse vă rugăm să ne contactați la opticseducation@osa.org