

Abstrakt

Inbjudna talare

Henrik Laurén

Översikt av matematik och naturvetenskap i svenskspråkiga skolor

Folke Stenman

Vad kan fysikern göra inom industrin?

Fysikerns roll inom industrin är vanligen friare och diffusare än ingenjörrens eller ekonomens. Om man delar upp industrins verksamhet i produktion och administration, kan man dela upp den produktiva verksamheten i att utveckla produkter, att tillverka dem och att sälja dem. Verksamhetens spektrum smalnar av ju längre fram man kommer in i kedjan, så att fysikern med sin breda utbildning lätt finner sin plats inom den första sektorn. Fysikerns kunnande kompletterar den traditionella ingenjörsutbildningen, om de också numera ofta delvis överlappar varandra. Fysikern sätts ofta att starta från ett ofullständigt definierat problem och kan hamna att reda ut många frågor av t. o. m. ren grundforskningsnatur innan man kommer så långt att en produkt kan skönjas. Fysikerns styrka är en bred matematisk-naturvetenskaplig utbildning, gärna kompletterad med erfarenhet av forskningsarbete. Föredraget illustreras med beskrivningar av projekt från optikens och spektroskopins område där utgångspunkten har varit en allmän ide som har förts vidare till en etablerad produkt.

Kristoffer Meinander

Nanovetenskap - en liten värld med stora möjligheter

När ett flertal atomer, med relativt enkla egenskaper, växelverkar, kan det ge upphov till ett mycket komplext beteende som varierar starkt med atomantalet. Denna emergens ur enkelhet är nyckeln till vad som idag kallas nanovetenskap, en tvärvetenskap där manipulation och uppbyggnad på atomär nivå utnyttjas i skapandet av makroskopiska system med användbara egenskaper.

Ulrika Backman

Nanopartiklar och deras negativa hälsoeffekter

Människan har alltid utsatts för inandningsbara nanopartiklar i luften, men exponeringen har ökat p.g.a. antropogena källor under det senaste seklet. Den snabba utvecklingen inom nanoteknologin kommer antagligen att öka människans exponering ytterligare. I detta föredrag kommer jag att kort berätta vad vi vet om de negativa hälsoeffekterna av nanopartiklar på människan.

Jaakko Helminen

Klimatdiskussionen och fysikens roll i den

Den pågående klimatdiskussionen breder sig oundvikligen till allmänheten. Behovet för växelverkan mellan olika vetenskaper och organisationer kan ses att öka. Förblir median det rådande och till och med drivande forumet för upplysningen i klimatfrågor? Vad är fysikens inklusive undervisningens roll i denna helhet?

Janne Wallenius

Nästa generations kärnkraft

Kai Nordlund

Fusion - framtidens energikälla

Jag ger en översikt över vad fusionsenergi är, och speciellt hur den bäst utvecklade fusionsteknologin, tokamaken, fungerar. Jag beskriver också nuläget för byggandet av ITER-reaktorn och diskuterar tidsskalan för när fusion kunde bli en betydande kommersiell energikälla.

Sebastian von Alfthan

Superdatorcentret CSC och beräkningsfysik

CSC, Finlands IT-center för vetenskap, erbjuder beräkningsresurser och expertis åt forskare. CSC har superdatorer bestående av tusentals processorer, med vilka extremt krävande problem inom beräkningsfysiken kan lösas. Beräkningsfysik är en gren av fysiken som kompletterar experimentell och teoretisk fysik, där man med numeriska algoritmer och modeller undersöker fysikaliska fenomen.

Kenneth Österberg

LHC - ett fönster mot universum?

Elementarpartiklarnas Standard Modell är en succe. Den kan beskriva med hög precision all data tagna vid högenergetiska partikelkollisioner. Men den har klara brister t.ex. beskriver endast ca 4 av innehållet i vårt universum. Experimenten vid CERNs Large Hadron Collider (LHC), där de första kollisioner förväntas under 2008, kan förutom komplettera Standard Modellen också berätta vad universum består av samt ge indikationer om vad skedde de första bråkdelarna av universums första sekund.

Jonatan Slotte

Materialfysik med antimateria

Positronen, elektronens antipartikel, förutsågs teoretisk av Paul Dirac år 1928 och upptäcktes experimentellt några år därefter av C.D. Anderson. Enklaste sättet att producera positroner är via β^+ -sönderfall och det är också därifrån som man bäst kommer ihåg partikeln. Mera praktiska applikationer för positronen har dock utvecklats, som t.ex. PET (positronemissionstomografi). Denna kontribution går ut på att beskriva hur positroner kan användas för att studera och karakterisera öppna volymer (t.ex. vakanser och vakansklustrar) i fasta material, främst halvledare, genom s.k. positronannihilationsspektroskopi, PAS.

Ronald Österbacka

Plastsolceller

I detta föredrag kommer jag att presentera platsolceller som en möjlig framtida energikälla där traditionella elledningar inte existerar. Jag kommer att presentera de vanligaste typerna samt deras möjligheter i framtiden.

Jonas Waxlax, Mats Braskén och Markus Norrby

Allt du skulle vilja veta om dina studenter, men varit för skraj att fråga om

Kontribuerande talare

Niklas Meinander

Kol-14

Principen för kol-14 isotopens utnyttjande för datering är välbekant och torde ingå i skolfysiken. Metoden utvecklades i slutet av 1940-talet och belönades med Nobel-priset i kemi år 1960. De mest varierande slag av kolhaltiga material kan utnyttjas för dateringsändamål med kol-14 metoden.

Kol-14 är en instabil kolisotop med halveringstiden 5730 år. Den nybildas kontinuerligt i atmosfären genom kärnreaktioner orsakade av den kosmiska strålningen. Tanken bakom kol-14 metoden är att den levande organismens halt av kol-14 är i balans med halten i atmosfären, och när utbytet med atmosfären upphör börjar halten avklinga. En mätning av provets kol-14 halt ger därmed ett mått på provets ålder.

Beräkningen av åldern utgående från en uppmätt kol-14 halt inbegriper en stor mängd olika intressanta frågeställningar av naturvetenskapligt art, vilka inte berörs i någon större grad i våra fysikkurser. Mätnoggrannheten med dagens metoder är så stor, att kol-14 åldern kan beräknas med en osäkerhet på endast några tiotal år. Frågor som berör kolets ursprung i provet, mekanismerna för fraktioneringen av kolisotoperna och kol-14 haltens variation i atmosfären genom tiderna blir därmed betydelsefulla för tolkningen.

Vi har idag en ganska god bild av hur kol-14 halten i atmosfären varierat under den tid som är relevant för metoden, dvs. de senaste 70 000 åren. På basen av trädens årsringar har vi en kalibreringskurva med en tidsskala med upplösningen ett år som sträcker sig 10 000 år bakåt i tiden. De dominerande naturliga faktorer som styr kol-14 halten är jordens magnetfält, solaktiviteten och kolets kretslopp. Kalibreringskurvan visar därför bl. a. hur solens aktivitet varierat sedan istidens slut. Eftersom solaktiviteten i hög grad påverkar jordens klimat kan vi indirekt på basen av kol-14 halten i atmosfären skapa oss en bild av forna tiders klimatförändringar och kanske också en förståelse för dagens. Förbränningen av fossila bränslen och kärnvapenproven i atmosfären i början av 60-talet är exempel på mänskliga aktiviteter som kraftigt har påverkat kol-14 halten i atmosfären.

I presentationen kommer en del av ovannämnda frågeställningar att belysas med olika exempel.

Christofer Cronström

Det 50-åriga NORDITAs uppkomst och framtid

NORDITA, det nordiska forskningsinstitutet för teoretisk fysik, inledde sin verksamhet i Köpenhamn den 1.10.1957. NORDITA har varit mycket betydelsefullt för den teoretiska fysikens utveckling i Norden och speciellt i Finland. En stor del av teoretikerna i Norden som har universitetstjänster på professorsnivå har tidigare varit stipendiater eller haft forskartjänster vid NORDITA. Det är också värt att notera att Finlands medverkan i NORDITA var ett vägande argument för grundandet av Forskningsinstitutet för Teoretisk Fysik (TFT - FTF) vid Helsingfors Universitet år 1964.

Efter nära femtio års verksamhet i Köpenhamn flyttade NORDITA till Stockholm i början av år 2007. Avsikten är att fortsätta NORDITAs verksamhet som ett samnordiskt forskningsinstitut i samarbete med Stockholms Universitet och Kungliga Tekniska Högskolan. Orsakerna till flyttningen diskuteras i korthet.

Planläggningen av det som blev NORDITA i början av 1950-talet skedde utan medverkan av Finland, som var tämligen isolerat under återhämningsperioden efter andra världskriget. En översikt av de tidiga planerna på ett nordiskt kärnforsknings-institut ges. Finland kom med dessa diskussioner år 1955, och spelade sedan så småningom en relativt aktiv roll, vilket framgår av arkivmaterial från 1950-talet.

NORDITAs framtid efter år 2009 är inte säkrad genom flyttningen till Stockholm. Det behövs nya finansiella resurser från de nordiska länderna efter detta år för att NORDITA skall kunna verka i samma omfattning som idag från och med år 2010. Möjligheterna till en sådan finansiering för NORDITA diskuteras.

Mårten Brenner

Experiment om kluster i atomkärnor

Att kärnans byggstenar klumpar ihop sig två och två till nukleonpar eller fyra och fyra till alfapartiklar har länge varit bekant. Det är då frågan om bosoner med spinnet noll, som ger en enklare modell av kärnan än den av fermioner, d.v.s. protoner och neutroner. Kärnforskarna vid Åbo akademi kom efter något årtionde av irrande bland alternativa forskningsmöjligheter, med den där 1974 installerade cyklotronen, till spännande resultat om kluster i kärnorna. Nu har jag till exempel hävdat i artiklar och framföranden på konferenser att svavelkärnan vid höga energier består av ett syre- och fyra alfapartikelkluster. Vid senaste konferens - det var i början av september - kom det fram att klustren i det sista tusenåriga skedet av en stjärnas liv håller den vid liv före supernovaexplosionen. Stjärnan bränner då kluster, i ett skede syrekärnor.

Fredrik Jansson

Modellering av hopptransport i oordnade halvledare

Laddningstransport i oordnade halvledare kan beskrivas som hopp mellan lokaliserade tillstånd, "hopping sites". Laddningsbärarnas mobilitet och energidistribution studeras, som funktion av temperatur och elfält, med den gaussiska oordningsmodellen. Utgående från energidistributionen kan en effektiv temperatur definieras. Mobiliteten kan approximativt beskrivas som en funktion av den effektiva temperaturen.

Postrar

Thomas Fordell

Kaos i lasrar

Många fysikaliska processer präglas av oförutsägbarhet. Detta kan bero på okontrollerat brus eller på inbyggda dynamiska egenskaper, varvid man pratar om deterministiskt kaos. Denna kontribution presenterar metoder med vars hjälp kaotiskt laserljus kan produceras samt diskuterar potentiella framtida tillämpningar.

Niklas Björklund

Grundämneshalter inverkan på transistorprestanda hos en tienotiofen co-polymer

Grundämneshalter i en tienotiofen co-polymer har studerats med PIXE- och PIGE-analys. Merck Speciality Chemicals i Southampton försåg oss med prover av samma material innehållande olika grundämneshalter, tagna efter olika reningssteg. Fälteffekttransistorer tillverkades, karakteriserades och deras elektriska egenskapers beroende av grundämneshalter undersöktes. Sambandet mellan grundämneshalter och elektriska egenskaper presenteras i detalj.

Nikolai Kaihovirta

Plasttransistorer framställda med tryckmetoder lämpliga för kontinuerlig masstillverkning

Egenskaperna hos organiska π -konjugerade polymerer möjliggör tillverkningen av elektronik med lösliga och flexibla material. Vi presenterar framställningen av organiska transistorer med låg drivspänning. Färdigt strukturerade plastsubstrat bstryks med hjälp av tryckmetoder lämpliga för integrering i en kontinuerlig tillverkningsprocess. Framställningsmetoden demonstreras, de bstrykta skikten analyseras samt de erhållna transistorerna karakteriseras.

Mikael Ehn

Osynliga, hälsofarliga, men livsviktiga: Atmosfärens aerosolpartiklar

Små aerosolpartiklar, för små för att urskiljas med blotta ögat, finns allstans omkring oss. Ofta poängteras deras negativa inverkan på hälsan, men de används också i stor utsträckning inom medicinen. Genom deras inverkan på klimatet spelar de dock sin viktigaste roll för livet på jorden.

Daniel Tobjörk

Masstillverkningsmetod för plastsolceller

Reverserad gravyr bestrykning har studerats som en metod att skapa tunna filmer (~ 100 nm) av det aktiva lagret (rr-P3HT och PCBM) för bulk heterojunction (BHJ) solceller. Detta är ett steg mot billig masstillverkning av organiska solceller.

Harri Aarnio

Kombinerade optiska och elektriska mätningar på en polymer/fulleren solcell

Vi presenterar kombinerade optiska och elektriska mätningar på en polymer/fulleren solcell. Vi använder transient fotoinducerad absorption för att optiskt studera rekombinationsdynamiken för fotoexcitationer på ns och μ s tidsskalor, varefter de resterande laddningsbärarna extraheras och mäts. Extraheringen görs med den s.k. foto-CELIV (Charge Extraction in a Linearly Increasing Voltage) tekniken.

Jens Pomoell

Eruptiva fenomen i solens atmosfär

Eruptiva fenomen i solens atmosfär producerar högenergetiska partiklar. För att kunna förutsäga dessa fenomen, som orsakar problem bl.a. för satelliter, behövs mer kunskap speciellt om eruptionernas tidiga utveckling. Denna utveckling kan inte observeras på nära håll, däremot kan man studera den genom att konstruera modeller och utföra tillhörande simuleringar.

Simon Sandén

En undersökning av kiselnanopartikelfilmer

Filmer av kiselnanopartiklar undersöktes med hjälp av bl.a. ramanspektroskopi. Genom att jämföra ramansignalen för filmer av kiselnanopartiklar med kristallint kisel fås information om strukturen av kiselnanopartikelfilmen.

Carolina Björkas

Molekyldynamisk simulering av strålningsskador i FeCr

FeCr är modellmaterial för de specialstål som föreslås användas som konstruktionsmaterial i fusionsreaktorer. P.g.a. experimentella begränsningar, är molekyldynamiska (MD) simuleringar en viktig metod för att få reda på hur dessa stål beter sig under neutronbombardering. Med hjälp av MD har vi undersökt olika växelverkningsmodellens samt kromkoncentrationens inverkan på den primära skadan i FeCr under partikelbestralning.

Niklas Juslin

Materialsimulering på många skalor

Trots snabba superdatorer är beräkningskapacitet konstant en bristvara för beräkningsfysiker. Det gäller att använda rätt kombination av precision, längd- och tidsskala. Jag presenterar några av de metoder vi använder i materialfysik, samt ger exempel på hur man kan utnyttja resultat från en metod för att simulera på en större skala.

Daniel Lindberg

Impedansspektroskopi

Impedansmätningar är ett viktigt verktyg inom den moderna materialforskningen. Information om laddnings rörelsefrihet och materialets kapacitiva egenskaper erhålles. Vi har byggt en fungerande mätuppställning och ett styrprogram i Labview som sköter mätningarna automatiskt. Några mätningar och resultat har analyserats för att få lite inblick i impedansspektroskopi.

Fredrik Pettersson

Konstruktion av en Kelvin Probe

En metod för att mäta ledande materials arbetsfunktioner i normalt lufttryck och luftfuktighet har utvecklats. Målet är att göra mätningar på t.ex. kontaktmaterial i tryckta transistorer, det aktiva materialet i minnen och kontaktmaterial i solceller.

Andrea Meinander

Kvantlogik

Alltsedan förra seklet har de matematiska vetenskaperna präglats av en formaliseringsprocess, som bl.a. har gett upphov till kvantlogiken. Kvantmekaniken har en annorlunda logisk struktur än klassiska mekaniken, och undersökningar av denna kan ge insikter i teorins grundvalar, genom t.ex. konstruerandet av formella logiska härledningsregler, vilka ger möjlighet till bevisteoretiska undersökningar.

Kristian Meinander

Ämnesföreningen Spektrum rf

Spektrum rf är den svenskspråkiga ämnesföreningen för studeranden i kemi, fysik, matematik och datavetenskap vid Matematisk-Naturvetenskapliga Fakulteten vid Helsingfors Universitet. Föreningens främsta uppgift är att samla samtliga svenskspråkiga studerande på campus Gumtåkt till aktiviteter både inom och utom studielivet.

Marie Backman

En atomistisk modell av kiselnanokristaller i kiseldioxid

Optoelektronik baserar sig på komplicerade komponenter som är dyra att tillverka och som inte kan kombineras med konventionell kiselteknologi. Det skulle vara mycket värdefullt att utveckla en metod med vilken man kunde få kisel att emittera ljus effektivt. En möjlighet är användandet av kiselnanokristaller i kiseldioxid. Vi har utvecklat en atomistisk modell för att undersöka detta materials egenskaper.