

fysikaktuellt

NR 1 • FEBRUARI 2004

Fysik och Utbildning

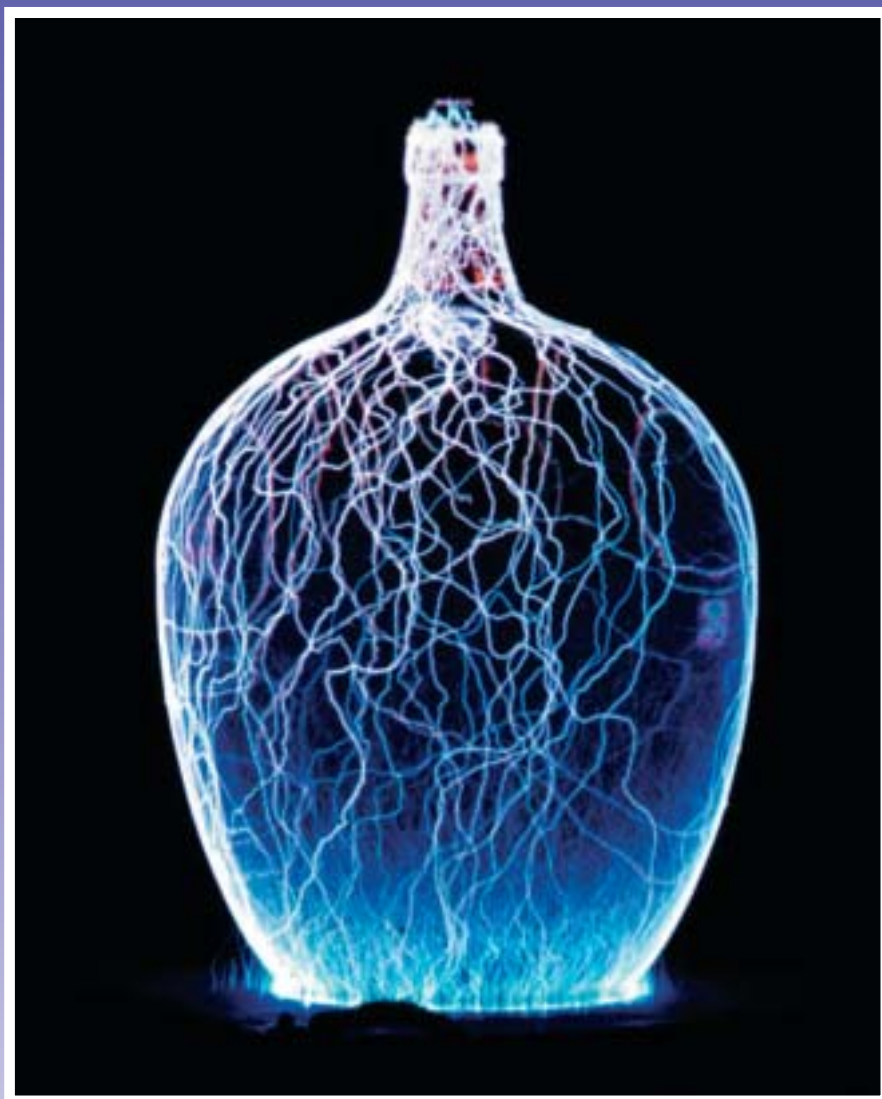


Foto: Erik Lötberg

Innehåll

Samfundet	2
Bilden av fysik	3
Årsmöte	5
Verksamhetsberättelse	6
Bokslut	9
Sektionsberättelser	11
Samhällsfrågor	14
Physics on Stage	18
Bokrecension	19
Konferens	21
Vattenraketen	23
Internationellt perspektiv	26

Manusstopp för nästa nummer:
1 april 2004

ISSN 0283-9148

Årsmöte i Karlstad 12 mars
Mötet startar 9.15 och följs av en presentation av
avdelningen för fysik och en rundvandring

Svenska Fysikersamfundet

Svenska Fysikersamfundet har till uppgift att främja undervisning och forskning inom fysiken och dess tillämpningar, att föra fysikens talan i kontakter med myndigheter och utbildningsansvariga instanser, att vara kontaktorgan mellan fysiker å ena sidan och näringsliv, massmedia och samhälle å andra sidan, samt att främja internationell samverkan inom fysiken.

Ordförande:	Björn Jonson, Chalmers • bjn@fy.chalmers.se
Skattmästare:	K-G Rensfelt, Manne Siegbahnlaboratoriet, Stockholms universitet, • rensfelt@msi.se
Sekreterare:	Håkan Danared, Manne Siegbahnlaboratoriet, Stockholms universitet, • danared@msi.se
Adress:	Svenska Fysikersamfundet Manne Siegbahnlaboratoriet Stockholms universitet Frescativägen 24, 104 05 Stockholm
Postgiro:	2683-1
Elektronisk post:	kansliet@fysikersamfundet.se
WWW:	www.fysikersamfundet.se

Samfundet har för närvarande ca 950 medlemmar och ett antal stödjande medlemmar (företag, organisationer). Årsavgiften för medlemskap är 250 kr. Studerande (under 30 år) och pensionärer 150 kr. Samtliga SFS-medlemmar är även medlemmar i European Physical Society (EPS) och erhåller dess tidskrift Europhysics News (EPN). Man kan därutöver som tidigare vara Individual Ordinary Member (IOM) i EPS. Den sammanlagda årsavgiften är 590 kr.

Inom samfundet finns ett antal sektioner som bl.a. anordnar konferenser och möten inom respektive områden:

Atom- och molekylfysik	Jan-Erik Rubensson • jan-erik.rubensson@fysik.uu.se
Biologisk fysik	Peter Apell • apell@fy.chalmers.se
Elementarpartikel- och astropartikelfysik	Klas Hultqvist • klas.hultqvist@physto.se
Gravitation	Brian Edgar • bredg@mai.liu.se
Kondenserade materiens fysik	William R Salaneck • bisal@ifm.liu.se
Kvinnor i fysik	Elisabeth Rachlew • rachlew@atom.kth.se
Kärnfysik	Per-Erik Tegnér • tegner@physto.se
Matematisk fysik	Imre Pázsit • imre@nephy.chalmers.se
Plasmafysik	Michael Tendler • tendler@fusion.kth.se
Undervisning	Mona Engberg • mona.engberg@telia.com

Fysikaktuellt

Fysikaktuellt ger aktuell information om Svenska Fysikersamfundet och nyheter inom fysiken. Den distribueras till alla medlemmar, gymnasieskolor och fysikinstitutioner 4 gånger per år.

Ansvarig utgivare är Björn Jonson, bjn@fy.chalmers.se.

Redaktör är Ann-Marie Pendrill, Atomfysik, Fysik och Teknisk Fysik, GU och Chalmers, 412 96 Göteborg.

Använd i första hand elektronisk post (Ann-Marie.Pendrill@fy.chalmers.se) för bidrag till Fysikaktuellt.

Annons-kontakt: Ann-Marie.Pendrill@fy.chalmers.se

Reklamation av uteblivna eller felaktiga nummer sker till sekretariatet.

Kosmos

Samfundet utger en årsskrift "Kosmos". Redaktör för o m årgång 2004 är Leif Karlsson. Fysiska Institutionen, Uppsala Universitet, Box 530, 751 21 Uppsala, Leif.Karlsson@fysik.uu.se

Medlemskap: Information om medlemskap finns på <http://www.fysikersamfundet.se/medlemskap.html>

Omslagsbilden:

Bilden visar växelströmsurladdningar (50 Hz, ca 40 kV) på ytan av en vattenfylld glasflaska. Foto: Erik Lötberg. Läs mer på <http://www.hvi.uu.se/>

Tryckeri: Munkebacksgymnasiet, Göteborg 2003

Aktuellt

- Samfundets vårmöte äger rum 12 mars i Karlstad. (Sid 5)
- Åttonde internationella vetenskapsfestivalen i Göteborg äger rum 7–16 maj. Skolprogrammet startar redan 3 maj. Se <http://www.vetenskapsfestival.se>
- Fysiktävlingens final äger rum 14–15 maj i Göteborg. Fysikolympiaden 2004 äger rum 15–23 juli i Pohang, Sydkorea.
- Slagkraftsday för experimenterande skolklasser på Liseberg, 5 maj 11–15. (Sid 4) Se <http://fy.chalmers.se/LISEBERG/>.
- Kvinnor och forskning, seminarier, GU. Se <http://www.ufl.gu.se/vfu/Kvinnorochforskning.pdf>. Inom ramen för denna seminarier serie framförs den 3 maj Robert Friedmans pjäs "Minns ni fröken Meitner"
- Fysiken i gymnasiet. Utrymme – syfte – innehåll, Uppsala 26 mars, se <http://www.kurssekr.uadm.uu.se/amne.html>
- FND, Svensk Förening för Forskning i Naturvetenskapernas Didaktik, har årsmöte och minisymposium om NV-didaktikens roll i lärarutbildningen, 26 mars 9.30–16.30, på lärarhögskolan i Stockholm. Se <http://www.fy.chalmers.se/fnd/>
- Kvalitetsgranskning av fysikutbildningar i Sverige äger rum under 2004, <http://www.hsv.se/>
- World Year of Physics, 2005, se <http://www.wyp2005.org/>

Stödjande medlemmar

Samfundet har för närvarande följande stödjande medlemmar:

- BFI Optilas AB, Gamma Optronik Division, Box 1335, 751 43 Uppsala <http://www.gamma.se>
- Bokförlaget Natur och Kultur, Box 27323, 102 54 Stockholm <http://www.nok.se>
- Gammadata Burklint AB, Box 151 20, 750 15 Uppsala <http://www.gammadata.se>
- Gleerups Utbildning AB, Box 367, 201 23 Malmö <http://www.gleerups.se>
- Liber AB, 113 98 Stockholm <http://www.liber.se>
- Melles Griot AB, Box 7071, 187 12 Täby <http://www.mellesgriot.com>
- Studentlitteratur AB, Box 141, 221 00 Lund <http://www.studentlitteratur.se>
- VWR Undervisning, 163 96 Stockholm <http://vwr.com> (f.d.KEBOLAB)
- Zenit AB Läromedel, Box 54, 450 43 Smögen <http://www.zenitlaromedel.se>

Fysik i utbildningen och Bilden av Fysik

Av Ann-Marie Pendrill

VARFÖR BEHÖVER VI FYSIK? Vad behöver man kunna? Vilken bild vill vi ge av fysik?

Fysiken är en viktig del av vår kultur. Den bygger tron att naturen är begriplig och har lagt grunden för många tillämpningar i vår omgivning. Med några få enkla lagar kan vi beskriva såväl himlakroppars och äpplens rörelser som fåglars flykt. Vi "mugglare" har kompenserat vår brist på magiska krafter genom en samverkan mellan naturvetenskap och teknik (NoT), som har gett oss allt kraftfullare verktyg, i allt mindre skala [1].

En av skolans uppgifter är att förbereda medborgarna för ett samhälle där man ofta behöver fatta beslut i frågor som rör användning av naturvetenskapliga och tekniska landvinningar. Samtidigt upplever Sverige, liksom många industrialiserade länder, att alltför få ungdomar väljer utbildningar inom naturvetenskap och teknik [2].

Är det ett problem för samhället om ungdomar väljer bort t.ex. fysik? Vilka framtida svårigheter kan detta leda till? Vilka kunskaper inom fysik behövs inom samhället? Naturligtvis behövs personer som har mycket goda kunskaper och som kan vara med och bidra till vidare utveckling av framtidens "magiska" hjälpmedel, men detta kommer ändå alltid bara att vara en liten del av befolkningen.

För att använda en mikrovågsugn eller en mobiltelefon behöver man inte kunna Maxwells ekvationer. Spelar det då någon roll om man uppfattar mobiltelefonen som ett magiskt verktyg eller som något som bygger på matematiska och naturvetenskapliga principer, även om man inte förstår alla detaljer? Gör det något att man väntar med att öppna mikrovågsugnens dörr "så att mikrovågorna skall hinna falla ned"?

En grundläggande kunskap om elektromagnetiska fält kan minska obefogad rädsla och göra det lättare att följa en debatt om t.ex. 3G masters eventuella farlighet. Många av samhällets teknikrelaterade frågeställningar är dock så komplexa att det inte räcker med specialkunskaper inom något område – ofta krävs djupa kunskaper inom flera discipliner och de data som skulle behövas för en analys saknas ofta eller osäkra. Säkert svar kan man ibland bara få när det är för sent.

Ska skolans naturvetenskap ta upp aktuella frågor – eller ska vi naturvetare överlåta detta till samhällskunskapslärare? Tror vi att naturvetenskaplig kunskap påverkar hur man förhåller sig till dessa problem? Som naturvet

are vill vi nog gärna tro att vår bakgrund ger oss redskap för att analysera (åtminstone delar av) många olika slags problem. Naturens lagar sätter gränser för vad som är möjligt och omöjligt, även om frågorna också omfattar andra ämnesområden. Är vi nöjda om elever uppfattar verkligheten som endimensionell och alla samband som linjära eller är vi beredda att låta elever möta frågor med fler variabler och icke-linjära samband, där analysen kanske måste sluta vid "å ena sidan, å andra sidan", men med en fördjupad förståelse av samspelet mellan olika variabler?

Är fysik bara något som abara gäller specialbeställd utrustning som förvaras inlåst i skolans labskåp? Gäller Newtons lagar mänskliga kroppar – eller bara bilar, kanonkulor och planeter och punktpartiklar? I gymnasiets styrdokument, Lpf94 [3], står *"Syftet är också att eleverna skall uppleva den glädje och intellektuella stimulans som ligger i att kunna förstå och förklara fenomen i omvärlden."* I kursplanen för grundskolan [4] betonas starkare "skönhetsupplevelser, såväl inför åsynen av en regnbåge som inför en ekvation".

Matematiken är naturvetenskapens vackra verktyg som ger oss möjlighet att tillämpa några få enkla regler för att kunna förstå vitt skilda situationer – och ibland kunna avgöra vad som dominerar av "å ena sidan, å andra sidan". Matematik är en egen disciplin med egna sanningskriterier; att Pythagoras' sats är sann vet vi genom att den kan bevisas, inte genom att vi har "provat på många trianglar". Matematik är inte naturvetenskap och det är naturligtvis logiskt att satsningar på matematik och matematikutbildningar [5,6,7] separeras från satsningar på NoT, även om man ibland kan känna saknad efter matematiken. Gränsen mellan fysik och matematik är inte alltid så tydlig!

NOT-projektet har varit ett samarbete mellan Skolverket och Högskoleverket under tiden 1993–2003 [2,8,9]. Det har omfattat många olika aspekter, bl.a. stöd till olika science center, resurscentra, lärarutbildning, NOT-häften och NOT-blad [9].

En av de större enskilda satsningarna inom NOT-projektet var seminarieriet för lärarutbildare i NO. Under 2 års tid, under åtta tillfällen på Rönneberga kursgård, fick vi möjlighet att ta del av varandras erfarenheter, tankar och ideer [10]. Vi inspirerades till ämnesövergripande teman, fick möta internationella forskare inom naturvetenskapernas didaktik och fick bygga nätverk för framtida samarbeten.



Vilken bild vill vi ge av fysik? Många olika aspekter kan motiveras, men det är viktigt att ibland reflektera över våra val. När och varför vill vi bjuda på formler, utantillkunskap, undersökande arbetsätt och skapande arbete, ifrågasättande, svindlande insikter, tekniska tillämpningar, högteknologisk "magi", existentiella frågor, etiska dilemman, möten med starka historiska personligheter eller med levande naturvetare? Låt oss i våra val ge elever och studenter en chans att uppleva glädjen i naturvetenskap och teknik!

I detta nummer presenteras exempel från många olika lärare och Björn Lingons berättar om tredje upplagan av *Physics on Stage*. För den som inte är mätt efter detta smörgåsbord rekommenderas besök t.ex. på hemsidan för Nationellt Resurscentrum i Fysik [10], på amerikanska fysikersamfundets sida om utbildning [11] eller den brittiska delegationens rapport från *Physics on Stage*, inklusive deras eget bidrag om "Food for thought" [12]. Välkomna också till samfundets vårmöte med årsmöte i Karlstad 12 mars. ■

1. The Science of Harry Potter: How Magic Really Works, Roger Highfield (London, Headline, 2002)
2. Se bl.a. Science and Society (SAS) och Relevance of Science Education (ROSE) som beskrivs på Svein Sjøbergs www-plats: <http://folk.uio.no/sveinsj/>

3. Läroplan för de frivilliga skolformerna (Lpf-94), Utbildningsdepartementet, (1994). Tillgängliga på www via <http://www.skolverket.se>
4. Läroplan för det obligatoriska skolväsende (Lpo-94) Utbildningsdepartementet, (1994). Tillgängliga på www via <http://www.skolverket.se>
5. Nationellt Centrum för Matematikutbildning (NCM), <http://ncm.gu.se/>
6. Matematikdelegationen – för lust och lärande, <http://www.matematikdelegationen.gov.se/>
7. Den 13:e matematikbiennalen i Malmö i januari 2004 samlade drygt 3000 lärare från förskola till universitet och högskola. Se <http://www.lut.mah.se/nms/matematik/BIENNAL2004.htm>
8. NOT-projektet. http://www.skolutveckling.se/utvecklingsteman/naturvetenskap_teknik/not.shtml Texten här bygger i stor utsträckning på en krönika i NOT-bladet, nr 40, oktober 2003, s 24.
9. NOT-projektet – Sett utifrån: En vurdering av NOT-projektets insatser fra 1993 til høsten 1998. Med tanke på en ny fase – NOT2, Svein Sjøberg <http://folk.uio.no/sveinsj/NOT-vurdering.html>
10. Nationellt Resurscentrum för Fysik, Lund, <http://www.fysik.org>
11. APS - American Physical Society; <http://www.aps.org/educ/links.html>
12. Physics Education, Vol 39, nr 1, January 2004, <http://www.iop.org/EJ/journal/PhysEd>

Ann-Marie Pendrill är professor i fysik vid Göteborgs universitet och redaktör för Fysikaktuell

Slagkraft – Naturvetenskap på Liseberg

Vad är upp? Vad är ned? Hur många "g" är det i olika attraktioner? Vad händer med pulsen när kroppen utsätts för krafter i olika riktningar?

Den 5 maj och 23 september är det åter dags för Liseberg att öppna exklusivt för experimenterande skolklasser. Avgiften under 2004 är 80 kr/elev och medföljande lärare går fritt. Det går också bra för lärare att avgiftsfritt delta som observatörer för att kunna planera eventuella kommande klassbesök. Ytterligare information på <http://fy.chalmers.se/LISEBERG/> eller genom e-post till Slagkraft@fy.chalmers.se.

Bilden visar två av finalisterna i Fysiktävlingen 2003 förberedda för g-kraftmätning i Uppskjutet som en informell avslutning på finalens experimentella tävlingsdag.



Kallelse till årsmöte



Medlemmar och stödande medlemmar i Svenska Fysikersamfundet kallas härmed till årsmötesförhandlingar fredagen den 12 mars 2003 kl. 9:15. Årsmötet följs av en presentation av avdelningen för fysik och en rundvandring.

Sammanträdet äger rum på Karlstads universitet, föreläsningssal 9 C 204. (Se karta på <http://www.kau.se/omuniversitetet/hitta.lasso>)

1. Årsmötesförhandlingarnas öppnande
2. Dagordningens godkännande
3. Utseende av ordförande för förhandlingarna
4. Utseende av sekreterare för förhandlingarna

5. Årsmötets stadgeenliga utlysande
6. Utseende av justeringspersoner
7. 2003 års verksamhetsberättelse
8. 2003 års förvaltnings- och revisionsberättelse (se sid. 9)
9. Frågan om ansvarsfrihet för styrelsen
10. Budget för 2004 (preliminär budget sid. 9)
11. Fastställande av årsavgiften för 2004
12. Eventuella övriga frågor
13. Årsmötesförhandlingarnas avslutande

Göteborg/Stockholm den 28 januari 2004

Björn Jonson

Håkan Danared

Berättelse för verksamhets- och räkenskapsåret 2003

Styrelsen för Svenska Fysikersamfundet får härmed framlägga sin berättelse för verksamhets- och räkenskapsåret 2003.

Organ

Styrelse

professor Björn Jonson, Göteborg (ordförande)
 professor Dag Hanstorp, Göteborg (vice ordförande)
 docent Karl-Gunnar Rensfelt, Stockholm (skattmästare)
 professor Michael Bradley, Umeå
 professor Ragnar Erlandsson, Linköping
 professor Claes-Göran Granqvist, Uppsala (repr. för IVA)
 professor Sven-Olof Holmgren, Stockholm (repr. för KVA)
 professor Leif Karlsson, Uppsala
 fil. kand. Margareta Kesselberg, Stockholm
 fil. dr. Jacqueline Lyttkens-Lindén, Lund
 professor Jan Nilsson, Göteborg (representant för KVA)
 professor Nils Olsson, Uppsala
 professor Ingrid Sandahl, Kiruna
 professor Sune Svanberg, Lund (representant för KVA)

Sekreterare

docent Håkan Danared

Revisorer

professor Indrek Martinson, Lund
 docent Sven Huldt, Lund

Revisorsuppleanter

högskolelektor Stig Avellén, Malmö
 professor Göran Nyman, Göteborg

Sektioner

Atom- och molekylfysik: ordf. professor Leif Karlsson, Uppsala
Biologisk fysik: ordf. professor Peter Apell, Göteborg
Gravitation: ordf. professor Kjell Rosquist, Stockholm
Kondenserade materiens fysik: ordf. professor William R. Salaneck, Linköping
Kvinnor i fysik: ordf. professor Elisabeth Källne, Stockholm
Kärnfysik: ordf. docent Ramon Wyss, Stockholm
Matematisk fysik: ordf. professor Imre Pázsit, Göteborg
Partikelfysik: ordf. fil. dr. Richard Brenner, Uppsala
Plasmafysik: ordf. professor Michael Tendler, Stockholm
Undervisning: ordf. lektor Mona Engberg, Borlänge

Representanter i främmande organ

Svenska nationalkommittén för fysik (NKF): Svenska nationalkommittén för fysik utgöres av Samfundets styrelse.

European Physical Society (EPS): Samfundet är medlem i EPS.
EPS Council: B. Jonson, Göteborg

Representanter i EPS Committee on

- Conferences: E. Campbell, Göteborg
 - Professional Qualifications: I.-L. Lamm, Lund

Representanter i EPS Division on

- Atomic and Molecular Physics: E. Lindroth, Stockholm, and E. Campbell, Göteborg
 - Atomic Spectroscopy Section: D. Hanstorp, Göteborg
 - Chemical Physics Section: E. Campbell (ordf.), Göteborg
 - Electronic and Atomic Collisions Section: E. Lindroth, Stockholm



- Condensed Matter - - Electronic and Optical Properties of Solids Section: I. Lindau, Lund
- Liquids Section: G. Wennerström, Lund
- Education: G. Tibell, Uppsala
- Pre-University Section: G. Tibell (ordf), Uppsala, and A. Ölme, Varberg
- Nuclear Physics: R. Wyss, Stockholm
- Physics of Life Sciences: A. Irbäck, Lund
- Plasma Physics: M. Tendler, Stockholm
- Quantum Electronics and Optics: G. Björk, Stockholm

Representanter i EPS Interdivisional Group on:

- Accelerators: H. Danared, Stockholm
- History of Physics: K. Grandin, Stockholm
- Physics for Development: L. Hasselgren, Uppsala

Ledamöter i Physica Scriptas styrelse:

S. Mannervik (v. ordf.), Stockholm, och L. Stenflo, Umeå

Medlemsutveckling

Vid årsskiftet 2003/04 var antalet medlemmar 914 (851 NSM, varav 50 studerande och 125 pensionärer, 54 IOM och 9 stöd- jande), att jämföras med 919 (858 NSM, varav 29 studerande och 105 pensionärer, 52 IOM och 9 stödjande) vid förra årsskiftet.

Sammanträden

Årsmötet ägde rum den 21 mars vid Institutionen för teknik och samhälle, Malmö högskola. Styrelsen har haft två samman- träden under året, den 20 mars i Malmö och den 13 november i Stockholm. Löpande ärenden har behandlats av ett arbetsut- skott bestående av ordföranden, vice ordföranden, skattmästa- ren och sekreteraren, samt en representant för KVA/IVA. Samfundets medlemmar har kontinuerligt hållits underrättade om styrelsens arbete genom notiser i Fysikaktuellt.

Publikationer

Kosmos, Samfundets årsskrift, behandlade år 2003 varierande ämnesområden. Redaktörer har varit docent John-Erik Thun, Uppsala och professor Leif Karlsson, Uppsala.

Physica Scripta publiceras gemensamt av fysikersamfund och vetenskapsakademier (motsvarande) i de fem nordiska län- derna. Docent Roger Wäppling, Uppsala, är huvudredaktör.

Europhysics Letters publiceras av EPS och ägs av EPS tillsammans med tolv olika "partners". Dessa partners består av olika sam- fund i Europa. Sverige, tillsammans med övriga nordiska länder, utgör en partner. Tidskriften utkommer två gånger i månaden och täcker alla områden av fysiken, dock med övervikt för kon- denserade materiens fysik. Karl-Gunnar Rensfelt, Stockholm, är nordisk kontaktperson för tidskriften.

Fysikaktuellt har under året utkommit med fyra nummer. I re- daktionskommittén har, förutom redaktören Ann-Marie Pen- drill, ingått Sara Bagge, Jonte Bernhard, Leif Karlsson, Micha- el Tendler, Gunnar Tibell och Ramon Wyss.

Värmötet 2003 i Malmö

Samfundets värme möte hölls den 21 mars vid institutionen för teknik och samhälle på Malmö högskola. Efter årsmötesför- handlingarna presenterades undervisning och aktuell forskning vid institutionen.

Fysikdagarna 2003 i Stockholm

Fysikdagarna 2003 anordnades den 12-15 november i Stock- holm av samfundet, institutionen för fysik vid Stockholms universitet och institutionen för fysik vid KTH i samarbete med Manne Siegbahnlaboratoriet. Antalet anmälda deltagare var ca 325. Huvudprogrammet innefattade ett antal föredrag, varav ett med den kände läroboksförfattaren Paul Hewitt, samt visningar, laborationer och studiebesök. Det föregicks av möten med flera av sektionerna. Samfundet tackar Bo Lind- gren, K.-G. Rensfelt, Lars-Erik Berg och Peder Royen för ett väl utfört arbete med organisationen.

Fysiktävlingen 2003

Kvalificerings- och lagtävlingen

Svenska Fysikersamfundet anordnade den 6 februari 2003 en tävling i fysik för elever i årskurs 3 av gymnasieskolans natur- vetenskapliga och tekniska program. 277 elever från 61 skolor deltog. Från den individuella tävlingen gick tretton vidare till finalen. Segrare i lagtävlingen blev Danderyds gymnasium följt av Östrabogymnasiet i Uddevalla. Vi är tacksamma för att Alf Ölme återigen har organiserat en mycket lyckad fysiktävling.

Finalen

Finalen hölls den 16 - 17 maj i Göteborg. De sex bästa blev Erik Bernhardsson, Danderyds gymnasium i Danderyd, Mag- nus Linderöth, Sundsgymnasiet i Vellinge, Niklas Wahlström, Lindeskolan i Lindesberg, Eskil Rydhe, Erik Dahlbergsgymna- siet i Jönköping, Jonas Alm, Östrabogymnasiet i Uddevalla, och Åsa Holm, Danderyds gymnasium i Danderyd.

Internationella fysikolympiaden

Internationella fysikolympiaden 2003 hölls i Taipei, Taiwan på grund av den rådande SARS epidemin vid tiden för 2003 års Olympiad beslutade Samfundet att ställa in det svenska delta- gandet.

EPS-angelägenheter

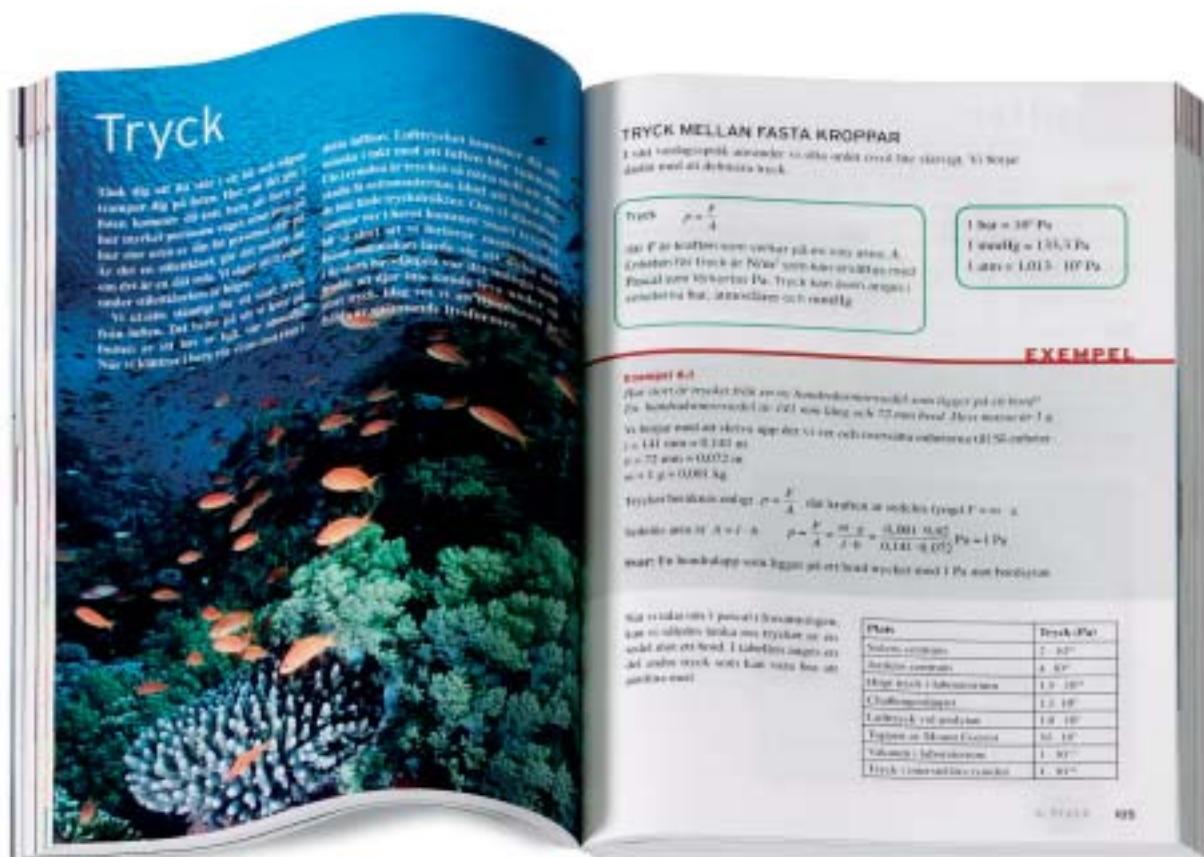
Från årsskiftet 1994/95 är samtliga SFS-medlemmar även medlemmar i European Physical Society (EPS) och erhåller dess tidskrift *Europhysics News* (EPN), som utkommer med sex nummer per år. Vidare gäller att samtliga medlemmar har möjlighet till medlemskap i underavdelningar till EPS, s.k. Di- visions och Interdivisional Groups, vilket berättigar till delta- gande i deras möten och konferenser och till inval i deras sty- relseorgan. Man kan därutöver som tidigare vara Individual Ordinary Member (IOM) i EPS.

Sektioner

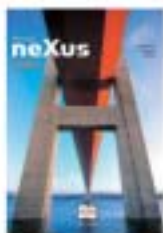
Under året har en ny sektion, Kvinnor i fysik, bildats. Berätt- telser över sektionernas verksamheter finns bilagda styrelsens berättelse.

Björn Jonson

Håkan Danared



Upplev känslan att klassen kopplat



Fysik är händelse. Ett spännande spel mellan orsak och verkan.

NEXUS är ett nytt läromedel som hjälper eleven att förstå sambanden. Lättsam layout, snygga färgbilder och tydlig struktur lockar till egna utflykter bland kreativa uppgifter och lösta exempel.

Uppgifterna varierar och lägger grunden för tankar och diskussioner. Är man svag i matte så får man ändå motivation och möjlighet att fatta.

Som lärare har du god hjälp av lärarpärmen. Både när det gäller provkonstruktion och laborationstips. Vissa laborationer är kopplade till **MICRO SUPPORT** som erbjuder färdiga laborationssatser. Men det finns också friare laborationer som kräver mindre utrustning.

Nexus är ett helsvenskt läromedel för svenska elever. Men titeln är latin och betyder koppla. Titta i boken så förstår du varför.

Gymnasieskolans och komvux Fysik A-B · Författare: Daniel Gotthidsson, Ulf Jonasson och Tommy Lindfors
Läromedelsutvecklare: Per-Olof Bergmark tel: 040-20 99 07 e-post: per-olof.bergmark@gleerups.se

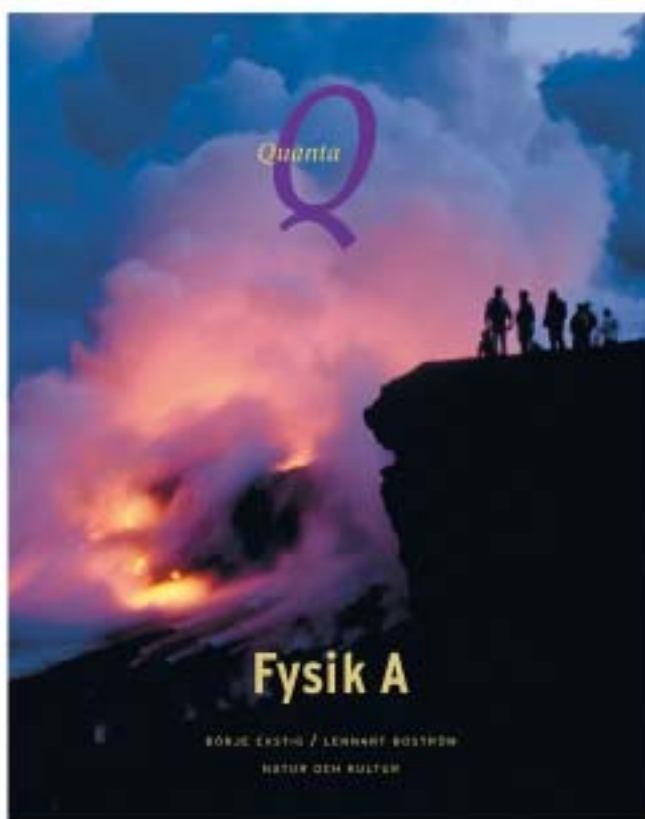
Information och beställning: 020-999 333
info@gleerups.se · www.gleerups.se

gleerups 
Lärare emellan

SPRAKANDE och LIVFULL

Nu finns den nya upplagan av *Quanta Fysik A!* Boken är kraftigt omarbetad och förbättrad efter synpunkter från användarna. Texten är nyskriven, layouten är ny och helt i fyrfärg.

I *Quanta* följs text och bild nära åt och språket är livfullt. Du kan lätt växla mellan lärarledda genomgångar och självstudier och det går bra att samordna med gymnasiematematiken. Du finner intressanta historiska inslag, många lösta exempel och rikligt med övningar. Speciella ledtrådar ger tankearbetet en kick framåt och i miniprojekten görs experiment där fysiken hämtas från vardagslivet.



Quanta från **NATUR och KULTUR**
Fysik för gymnasieskolan

Resultaträkning för Svenska Fysikersamfundet år 2003

KOSTNADER	2003	2002
Samfundets medlemsavgift till EPS	63 273,61	70 279,35
Medlemsavgifter Ind. Ord. Memb. EPS	17 340,00	18 670,00
Distributionskostnad Europhysics News	24 301,00	23 171,00
Kontorskostnader inkl. flytt av kansli	10 604,96	4 908,00
Sektioner	3 018,20	17 099,50
Styrelsen	46 223,00	61 559,50
Fysikaktuellt inkl. porto	133 258,00	82 275,00
Marknadsföring av fysik	14 647,00	0,00
Diverse	0,00	0,00
Garanti fysiktävlingen	0,00	0,00
Årets överskott	8 617,22	36 820,74
	321 282,99	314 783,09

INTÄKTER

Avgift ordinarie medlemmar	204 400,00	197 090,00
Avgift stödjande medlemmar	27 000,00	14 000,00
Avgifter Ind. Ord. Mem. EPS	17 340,00	18 670,00
Kosmos (Royalty)	0,00	1 205,00
Annonser i Fysikaktuellt	58 750,00	33 000,00
Räntor	1 024,09	2 387,59
Vinst Europhysics Letter	8 843,90	10 000,00
Diverse	3 925,00	38 430,50
Årets underskott	0,00	0,00
	321 282,99	314 783,09

Lund den 23 januari 2004
K-G Rensfelt

Av ovanstående resultaträkning har vi tagit del:
Sven Huldt Indrek Martinson

Resultaträkning för KOSMOS år 2003

KOSTNADER	2003	2002
Tryckkostnader	80 131,00	76 777,00
Förf ex (särtryck)	6 917,00	6 344,00
Distribution	14 263,00	13 097,00
Marknadsföring	4 015,00	4 605,00
Förlagsersättning	14 000,00	14 000,00
Royalty, SFS	19 905,00	17 946,00
Arvode, skatt, arb. giv. avg.	39 931,00	37 767,00
Resor, porto, material	1 000,00	1 500,00
Kontoavgift	615,00	310,00
Del av vinst (SSP)	1 473,00	0,00
Årets överskott	23 807,00	17 403,00
	206 057,00	189 749,00

INTÄKTER

Särtryck	3 962,00	1 079,00
Försäljning årgång 2003	112 993,00	107 066,00
Försäljning årgång 1976-2002	29 184,00	21 117,00
Försäljning övrigt	0,00	160,00
Del av förlust (SSP)	0,00	2 293,00
Ränta	13,00	88,00
Publiceringsanslag från NFR	40 000,00	40 000,00
Bidrag från SFS	19 905,00	17 946,00
Årets underskott	0,00	0,00
	206 057,00	189 749,00

Lund den 23 januari 2004
John-Erik Thun, redaktör

Av ovanstående resultaträkning har vi tagit del:
Sven Huldt Indrek Martinson

SVENSKA FYSKERSAMFUNDET

Förslag till budget för år 2004

KOSTNADER

Samfundets medlemsavgift till EPS	63 000,00
Medlemsavgifter Ind. Memb. EPS	17 000,00
Distributionskostnad Europhysics News	35 000,00
Kontorskostnader	10 000,00
Sektioner	10 000,00
Styrelsen	75 000,00
Fysikaktuellt inkl. porto	130 000,00
Marknadsföring av fysik	10 000,00
Garanti fysiktävling	100 000,00
Diverse	2 000,00
Summa kronor	452 000,00

Bokslut för Svenska Fysikersamfundet år 2003

Ingående balans den 1 januari 2003

Lager Kosmos	1,00
Postgiro	39 092,19
Girokapital	191 940,32
Bank	10 384,13
Fordringar	95 899,47
Skulder	-97 926,50
Kapital	239 390,61
Kronor:	239 390,61

Utgående balans den 31 december 2003

Lager Kosmos	1,00
Postgiro	468 494,36
Girokapital	165 282,51
Bank	44 889,02
Fordringar	48 985,80
Skulder	-479 644,86
Kapital	248 007,83
Kronor:	248 007,83

Lund den 23 januari 2004
K-G Rensfelt

Av ovanstående balansräkning har vi tagit del:
Sven Huldt Indrek Martinson

Bokslut för KOSMOS 2003

Ingående balans den 1 januari 2003

Postgiro	27 428,00
Fordringar	15 653,00
Skulder	0,00
Kapital	43 081,00
Kronor:	43 081,00

Utgående balans den 31 december 2003

Postgiro	45 509,00
Fordringar	21 378,00
Skulder	0,00
Kapital	66 887,00
Kronor:	66 887,00

Lund den 23 januari 2004
John-Erik Thun, redaktör

Av ovanstående balansräkning har vi tagit del:
Sven Huldt Indrek Martinson

Revisionsberättelse för år 2003

Undertecknade som av Svenska Fysikersamfundet utsetts att granska räkenskaperna för Samfundet och KOSMOS för år 2003, får härmed avge följande berättelse.

För fullgörandet av vårt uppdrag har vi i vederbörlig ordning tagit del av Samfundets och styrelsens protokoll, granskat räkenskaper och verifierationer, kontrollerat behållningen på bankräkning och postgiro samt tagit del av in- och utgående balansräkning samt resultaträkningen för år 2003.

Då vi funnit räkenskaperna vara förda med omsorg och ordning, och då vid revisionen intet framkommit, som givit anledning till anmärkning, föreslår vi att styrelsen och skattmästaren beviljas full ansvarsfrihet för det gångna verksamhetsåret.

Lund den 23 januari 2004
Sven Huldt

Indrek Martinsson

INTÄKTER

Avgift ordinarie medlemmar	204 000,00
Avgift stödjande medlemmar	27 000,00
Avgifter Ind. Ord. Mem. EPS	17 000,00
Kosmos (Royalty)	0,00
Annonser i Fysikaktuellt	50 000,00
Räntor	1 000,00
Diverse	4 000,00
Nedskrivning eget kapital/ Årets underskott	149 000,00
Summa kronor	452 000,00

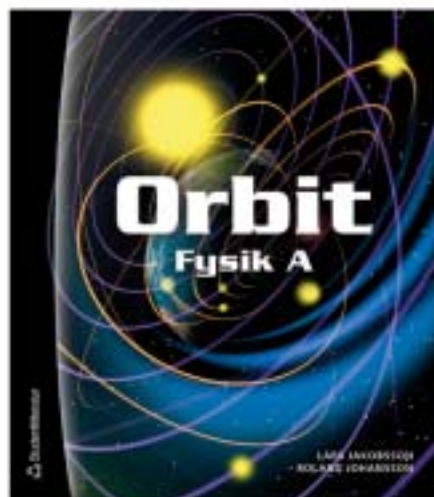
Fysik i nya banor!

Äntligen här! Orbit – en ny lärobok för gymnasieskolan som sätter snurr på fysikundervisningen!

En god fysikbok är som en väl anrättad middag – den kräver ingredienser av högsta kvalitet, en väl vald och aptitretande kryddning, en färgsprakande garnering och inte minst bra kokkar.

Resultatet är Orbit – en spännande och annorlunda anrättning som ger undervisningen ett vitamin-tillskott och tillfredställer elevernas aptit på fysik.

"Framställningen är logisk och lättbegriplig och kompletteras av ett mycket pedagogiskt och informativt illustrationsmaterial i färg samt ett heltäckande sakregister, allt i ändamålsenlig layout. Flera bra fysikläromedel finns på marknaden och Orbit håller en hög pedagogisk kvalitet, jämbärdig med de bästa andra."
BTJ 2003:22



Studentlitteratur
Skola/Vuxenutbildning
Box 141, 221 00 Lund
Telefon 046-31 20 00

Ordertelefon 046-31 22 00
Orderfax 046-30 59 03
order.skolvux@studentlitteratur.se

www.studentlitteratur.se

Jag vill beställa till introduktionspris:

- ex av Orbit, art.nr 8096 à 219 kr (ordinarie pris 249 kr)
 Jag är ämnesansvarig i fysik och vill ha ett cirkulationsex. av Orbit
 Ja tack, skicka katalog Gymnasium/Vuxenutbildning 2004/05

Skola:

Namn:

Adress:

Postnr och ort:

E-post:



Franskas ej
Studentlitteratur
betalar portot

Studentlitteratur AB
Skola/Vuxenutbildning

Svarspost
Kundnummer 200011003
228 11 Lund

PL 01

Moms och frakt tillkommer. Kupongen gäller Lozn. 31 maj 2004. Reservation för trycket.
Skicka kupongen till Studentlitteratur eller faka till 046-30 59 03.
E-post order.skolvux@studentlitteratur.se

Sektionsrapporter

Atom och molekylfysik

I samband med årsmötet i november 2003 valdes en ny styrelse för sektionen. Den har följande sju medlemmar: Jan-Erik Rubensson (ordf) (UU), Ove Axner (UmU), Eleanor Campbell (GU), Tony Hansson (KTH), Stefan Kröll (LU), Maria Novell Piancastelli (UU), Elisabeth Rachlew (KTH).

Den 12–15 november 2003 anordnades på AlbaNova i Stockholm traditionella Fysikdagar. I samband med dessa hade Atom- och molekylfysiksektionen ett nationellt möte, som ägde rum under två dagar, torsdagen den 13:e och fredagen den 14:e. Mötet samlade ett 60-tal deltagare med representanter främst från de stora universitet och högskolor i landet där atom- och molekylfysiken har starkt fäste.

Torsdagen ägnades åt rapportering av nya forskningsframsteg, och flera högaktuella områden inom atom- molekyl- och optisk fysik var representerade. Föredragshållarna kom från Göteborg, Lund, Stockholm och Uppsala. En nyhet var att föredragen föregicks av en kort presentation av forskningen vid respektive lärosäte. Den hölls av en forskningsledare - Dag Hanstorp för Göteborg, Claes-Göran Wahlström för Lund, Sven Mannervik för Stockholm och Svante Svensson för Uppsala - och uppfattades nog allmänt som mycket givande.

Joakim Sandström (GU) berättade om studier av negativa atomjoner vid ALS. Studierna omfattar ganska extrema elektronkonfigurationer och bland annat dubbelfotojonisation, och gruppen planerar att även försöka sig på trippeljonisation. Marika Ericsson höll ett spännande föredrag om användning av fluorescensmetoder inom cancerdiagnostiken. Speciellt utnyttjas fluorescensen från protoporfyrin, som ger mycket skarpa bilder av ytliga tumörers utsträckning. Informationen är av stort värde inte minst för kirurger som skall bedöma omfattningen av operationsområden. Föredragen från Lund gällde laseranvändning och laseregenskaper. Huailiang Xu berättade om fluorescens från samarium och europium i UV-området med tidsupplösning. Metoden bygger på användning av lasrar för både ablation av provet och excitation, och mycket välbestämda livstider kan erhållas i ett fönster från någon upp till ett par hundra nanosekunder. Per Johnson rapporterade om framsteg inom ett av huvudområdena vid lasercentrum i Lund – attosekundspulser. Dessa pulser är numera en realitet med pulslängder långt under 1 fs. Stockholm representerades av föredrag inom ett av huvudområdena - rekombinationsprocesser. Fredrik Hellberg rapporterade om dissociativ rekombination mellan elektroner och molekyljoner av intresse för atmosfären. Speciellt diskuteras den, som det tycks, alltså när- varande NO-molekylen med det intressanta metastabila $^3S^-$ -tillståndet vars livstid bestämts till 730 ms. Mike Fogle berättade därefter om rekombination och jonisation av astrofysikaliskt intressanta objekt med speciell inriktning mot C, N och O. Bland annat berördes både dielektronisk och trielektronisk rekombination och jonisation med elektronstöt. Föredragen från Uppsala hölls av Marcus Lundwall och Caroline Wiesner och byggde på elektronspektroskopiska studier av fria ädelgaskuster (ML) och ozon (CW). De elektronspektra som tagits upp gav mycket detaljerad information om både den geometriska strukturen och elektronstrukturen hos dessa normalt sett svärfångade men fysikaliskt och kemiskt mycket intressanta system.

Direkt efter föredragen på torsdag eftermiddag övergick mötet till en postersession på AlbaNova. Även denna del var välbesökt. Ett tjugotal poster presenterades och här kom många andra viktiga områden till uttryck. Det framgick att svensk atom- och molekylfysik har både bredd och djup.

På fredag eftermiddag gavs, liksom vid tidigare möten i Göteborg och Linköping, tre översiktsföredrag. De behandlade tre områden av

stor betydelse. Mikael Sjöholm från Lund berättade om en metod (GASMAS) som bygger på ljusspridning i porösa media för att få information om deras sammansättning. En laserpuls skickas mot föremålet och svaret detekteras i form av en utsträckt puls. Metoden avläser således den inre strukturen hos föremålet och kan därför bli ett komplement till exempelvis medicinska röntgen- och ultraljudsmetoder. Jan-Erik Rubensson berättade om studier av högt exciterade tillstånd i helium under inverkan av både B- och E-fält. Genom en hög upplösning i experimenten kunde ett stort antal spektrallinjer i flera Rydbergsserier utnyttjas för att få information om beteendet mycket nära jonisationsgränser. Eva Lindroth från SU avslutade med ett föredrag om elektroniska tillstånd, resonanser och rekombinationsprocesser i ett flertal både lätta och tunga atomer, bl.a H, He och Pb. Som vanligt gav Eva en mycket insiktsfull och intresseväckande presentation med imponerande exempel på vad man kan åstadkomma med teoretiska metoder.

På fredagsförmiddagen kunde vi atom- och molekylfysiker också ta del av huvudprogrammets spännande föredrag. Sammanfattningsvis blev det ett par mycket givande dagar i Stockholm. Ett varmt tack för trevligt arrangemang framförs härmed från styrelsen till de lokala arrangörerna, särskilt Bosse Lindgren vid SU och Elisabeth Rachlew vid KTH, som skapade förutsättningar för ett lyckat möte. Styrelsen tackar även alla andra som bidragit till mötet och framför allt alla föredragshållare för deras mycket fina insatser.

Uppsala i januari 2004

Jan-Erik Rubensson (Ordf.), Leif Karlsson (avg. ordf.)

Elementarpartikel- och astropartikelfysik

Styrelsen utgjordes år 2003 av: Richard Brenner (UU) ordförande, Paula Eerola (LU) vice ordförande, Gabriele Ferretti (CTH), Klas Hultqvist (SU), Leif Lönnblad (LU) kassör, Mark Pearce (KTH) sekreterare, Bo Sundborg (SU), Konstantin Zarembo (UU).

Val av ny styrelse hölls i januari 2004. Den nya styrelsen utgörs av: Klas Hultqvist (SU) ordförande, Johan Bijmens (LU), Adam Bouchta (UU), Paula Eerola (LU), Joakim Edsjö (SU), Gabriele Ferretti (CTH), Tommy Ohlsson (KTH), Konstantin Zarembo (UU). Styrelsen utser delegater i internationella organ, nämligen:

- European Committee for Future Accelerators (ECFA): Barbro Åsman (SU) och Gunnar Ingelman (UU).
- Restricted ECFA (RECFA): Torsten Åkesson (LU).
- Advisory Committee of CERN Users (ACCU): Paula Eerola (LU).

Styrelsen har sammankommit 4 gånger under året. Sektionen bestämde sig för att byta namn från "Sektionen för elementarpartikelfysik" till "Sektionen för elementarpartikel- och astropartikelfysik". Även om de i grund och botten är fråga om samma elementarpartiklar oavsett om dessa är skapade i accelerators byggda av människor eller av processer i kosmos så är tanken att det nya namnet skall bättre beskriva den uppdelning som nu råder på området.

Sektionens partikeldagar hölls 20–21 mars i AlbaNova i Stockholm. Inbjuden talare var Prof. Dave Wark. Uni. of Sussex / Rutherford Appleton Laboratory som föreläste om Neutrino Oscillationer. Under fysikersamfundets fysikdagar i Stockholm i november höll sektionen ett öppet sektionsmöte. Programmet var inriktat på astropartikelfysik med presentationer av Klas Hultqvist om AMANDA detektorn på Sydpolen och om strålning i rymden pre- ➔

senterad av Christer Fuglesang. Erik Johansson presenterade hur partikelfysik kan göras bättre tillgänglig för skolelever.

Som avgående ordförande i sektionen tar jag mig friheten att skriva ner några tankar om den experimentella partikelfysiken. Elementarpartikelforskningen är inne i en förändringarnas tid. Utvecklingen inom elementarpartikel fysik går mot att studera processer som sker vid allt högre energi och därför krävs det både kraftfullare accelerators och större detektorer än tidigare. Flera sådana är under uppbyggnad som t.ex. acceleratoren Large Hadron Collider med dess detektorer i CERN utanför Geneve och neutrino teleskopet ICECUBE på Sydpolen. Stora internationella forskarlag arbetar med att bygga upp dessa mycket stora forskningsinfrastrukturer som krävs för att nå experimentellt och teoretiskt vidare in i mikrokosmos och ut i makrokosmos.

För den enskilde forskaren märks förändringen genom att de internationella forskarlagen blir allt större och tiden från idé till experiment blir allt längre. Under en första förberedande fas skall det grundläggande syftet och utformningen och av experimentet utvecklas och specificeras. Därefter skall lämpliga teknologier väljas för experimentets olika delar och komponenter tillverkas. Slutligen experimentet installeras och kalibreras innan det arbetet med datainsamling kan starta och fysikanalys ske.

Den förberedande fasen varar numera omkring 10 år och under den krävs kompetens inom flera olika områden från grundläggande partikelteori till teknologi men också en hel del tekniska tjänster. Den förberedande fasen följs av datainsamlings- och analysfas som varar ungefär en lika lång tid. Då skördar fysikerna frukten av sina ansträngningar och då är behovet av teknisk arbetskraft låg.

För att konkurrera om inflytande i internationella experiment krävs starka forskargrupper med bred kompetens. Dessa kan delta i hela kedjan från idé till avslutat experiment. Med de allt större experimenten blir forskargrupper vid enskilda högskolor för små för att kunna erbjuda ett tillräckligt brett kunnande för många områden som krävs samt en infrastruktur som kan möta dagens krav på experimentuppbyggnad. Det finns inte resurser för en enskild grupp att upprätthålla all den kompetens som krävs. Framförallt på den tekniska sidan har en enskild fysikinstitution inte möjlighet att bygga upp en infrastruktur som är konkurrenskraftig. En breddning av basen behövs.

Ett sätt att möta detta behov är ge forskningen i Sverige en nationell bas som ger en bättre möjlighet till samarbete mellan Svenska forskargrupper vid internationella experiment.

Redan idag samarbetar forskargrupper på en kollegial basis vid olika högskolor i Sverige med t.ex. ATLAS och D0 inom partikelfysikprojekt och ICECUBE i astropartikelfysik men ett bredare samarbete mellan högskolorna skulle förstärka Sveriges roll internationellt. Ett gemensamt nationellt program där forskargrupper tillsammans planerar åtaganden vid framtidens experiment borde skapas. Man skulle bättre kunna bevara den tekniska kompetens man har och koordinera hur tekniska resurser och infrastrukturer inom landet utnyttjas. Ett gemensamt program skulle göra det enklare för forskare inom olika discipliner att bidra till stora internationella teknologiska utvecklingsprojekt som LHC och bidra med och utveckla det spetskunnande som redan finns i landet. Med ett välkoordinerat program skulle det också vara enklare att knyta svensk industri till projekten.

Trenden de senaste åren har varit att forskningsfinansierarna har minskat den långsiktiga finansieringen av grundforskningen till förmån för riktade satsningar. Finansieringen av flera nationella infrastrukturer har dragits in. Senaste slaget mot långsiktig forskning på nordisk nivå är hotet mot NORDITA. På lång sikt kommer detta att urholka forskningen inom elementarpartikelfysik eftersom det där speciellt krävs bred kompetens och långsiktighet för att lyckas.

Jag vill hoppas att en ny form av långsiktighet inom elementar-

partikelfysiken kan uppnås genom att skapa det redan föreslagna nationella programmet i acceleratorfysik som skulle täcka allt från accelerators till experiment. Detta program kunde ge den stabilitet och långsiktighet som krävs för att hålla svensk forskningen konkurrenskraftig även i framtiden.

Richard Brenner, ordförande

Gravitation

Sektionen har under året avhållit ett möte på AlbaNova i Stockholm i februari där Nils Andersson, University of Southampton, var huvudtalare. Hans anförande handlade om neutronstjärnor under titeln "The dynamics of relativistic superfluid stars". Nils höll också ett uppskattat kollokvium om gravitationsvågor. I detta sammanhang kan nämnas att de nya gravitationsvågsdetektorerna (LIGO m fl) nu har samlat in sina första data. Känsligheten förbättras kontinuerligt ner mot astrofysikaliskt intressanta värden där man kan förvänta sig den första signalen.

Sektionen har nyligen valt en ny styrelse med Brian Edgar, Linköping, som ny ordförande.

Nedtecknat av avgående ordföranden, Kjell Rosquist

Kondenserade materiens fysik

Ordförande: W. R. Salaneck, Linköping. Övriga Ledamöter: B. Lindgren, Uppsala; B. Sundqvist, Umeå; K-A. Chao, Lund; U. Karlsson, Stockholm; M. Persson, Göteborg.

Aktiviteterna under året har varit på "låg nivå". I år hölls Fysikdagarna-2003 i Stockholm, vecka 46. Ett Symposium om kondenserade material ordnades av Mats Göthelid, med hjälp av Ulf Karlsson, KTH. A Grishin talade om "New Functional Ceramics – from Biocompatible implants to the Magneto Optical Visualizer". M. Göthelid talade om "Atomic studies of surface reactions" och J Linnros talade om "Silicon goes Nano: Applications in micro-electronics, photonics and biotechnology". Dagen avslutades med en guidad tur i halvledarlaboratoriet på Electrum i Kista

Ordföranden skall med hjälp av övriga ledamöter utlysa ett val under våren 2004. Valsedlar förbereds, och ett utskick kan ske under mars månad. Eftersom sektionen saknar stadgar, o.s.v., kommer ledamöterna att "känna sig fram".

Linköping 04-01-07
W. R. Salaneck, Ordförande

Kvinnor i fysik

Sektionen "Kvinnor i Fysik" bygger vidare på arbetet inom nätverket "WiPS - Women in Physics in Sweden", (<http://www.wips.fysik.uu.se/>), som presenterades närmare i Fysikaktuellt nr 2, 2003. Det tredje nätverksmötet för WIPS hölls i Stockholm 23 maj 2003, se <http://www.physto.se/WIPS2003/>

Under november 2003 har förrättades det första valet inom sektionen. Till ordförande valdes Elisabeth Rachlew Källne, professor vid Kungliga tekniska högskolan, Stockholm. Till övriga ledamöter valdes Sylvia Benckert, lektor vid Umeå Universitet, Helen Dannetun, professor vid Linköpings Universitet, Maj Hanson, biträdande professor vid Göteborgs Universitet, Kerstin Jon-And, professor vid Stockholms universitet, Sheila Kirkwood, professor vid Swedish Institute of Space Physics, Kiruna, Nina Reistad, lektor vid Lunds tekniska högskola, Stacey Sörensen, lektor vid Lunds universitet, Ulla Tengblad, lektor vid Uppsala Universitet, och Karoline Wiesner, forskarstuderande vid Uppsala Universitet

Valberedningen för Sektionen Kvinnor i Fysik
Ann-Marie Pendrill, Pia Törngren och Barbro Åsman.

Kärnfysik

Sektionen för kärnfysik höll sitt XXIII. samfundsmöte på Manne Siegbahn laboratoriet i anslutning till fysikdagarna. Antalet deltagare har avtagit något med cirka 45, men uppslutningen från Lund var mycket god.

Kärnfysiken spänner över ett brett område vilket återspeglades i årets presentationer: Kärnstrukturfysik i lätta spegelkärnor, triaxiella former, minnes effekter vid fission var ämnen som täcktes. Nyaste resultat från Celsius/Wasa presenterades av flera bidrag. Framtidsplanerna för Wasa detektor och TSL diskuterades av Curt Ekström. Anknäring till tredje uppgiften hade Christoph Bargholtz föredrag om 'Public Awareness of Nuclear Science' men också den nya lärarutbildningen presenterades. Kärnfysikaliska tillämpningar, det planerade antiprotonexperimentet vid GSI, samt framtidsplanerna vid CERN Isolde diskuterades. Alla bidrag höll som vanligt en mycket hög klass. Mer information om årsmötet och olika bidrag kan fås från vår hemsida, <http://www.ts.mah.se/forskni/fysik/SFS-Karnfysik>

Stort tack till Inger Ericson, vår ständige sekreterare, som ser till att allt förlöpte smidigt. Av stort intresse för alla medlemmar är att alla forskargrupper inom kärnfysiken har slutit upp bakom satsningen på GSI anläggningen i Tyskland som den framtida anläggningen för vår forskning. Med detta som plattform kommer man gemensamt verka för svensk deltagande i de olika program.

Valproceduren av styrelsen hade ändrats vid förra årets samfundsmöte, där man bestämde att välja styrelsen direkt på mötet. En valberedning bestående av Göran Fäldt, Bent Schröder och Ramon Wyss hade föreslagit följande medlemmar till ny styrelse som sedan valdes enhälligt på årsmötet: Per Erik Tegner, SU (ordförande, 2år), Johan Helgesson, MaH (omval 1år), Bo Höistad, UU (nyval, 1 år), Andreas Oberstedt, ...Ö (omval 1 år), Bo Stenerlöv, UU (nyval 2år), Kristina Stenström, LU (nyval 2 år).

Notera: Världskonferensen i kärnfysik, INPC2004, kommer att hållas i Göteborg, för information se <http://www.fy.chalmers.se/conferences/inpc2004/>. Styrelsen i kärnfysiksektionen uppmanar alla medlemmar att på bästa sätt bidra till att konferensen blir en framgång.

Styrelsen för kärnfysiksektionen,
Johan Helgesson, Lennart Isaksson, Hans Lundqvist, Andreas Oberstedt,
Pia Thörngren, och Ramon Wyss

Matematisk fysik

Styrelsen för Sektionen har under 2003 bestått av Imre Pázsit (Chalmers), ordförande, Lars Söderholm (KTH) Antti Niemi (UU) och Thomas Guhr (LU)

Matematisk Fysik hade ett sektionsmöte under Fysikdagarna i Stockholm. Mötet hålls den 13 och 14 november och innehöll 11 föredrag med föreläsare från KTH/SU, Chalmers/GU, UU och LU. Detta är en utvidgning jämfört med föregående möte. Programmet finns på sektionens hemsida, <http://www.nephy.chalmers.se/sfs/sektionsmote03.html>. Särskilt glädjande var att man hade lyckats engagera yngre forskare; bland föreläsarna fanns en doktorand och en postdoc, båda från Lund. Detta är en trend som vi bör förstärka i fortsättningen, det vill säga göra Sektionsmötena till ett forum där yngre forskare får tillfälle att träffas. Efter två möten i Stockholm har det föreslagits att hålla sektionsmöten även på andra ställen. Första tillfället kan bli ett möte i Göteborg.

Computational Physics Group av Europeiska Fysikersamfundet (EPS) har gjort en översyn av verksamheten, organisationen och kontakterna med de nationella organisationerna. Vi har skickat information om verksamheten i Sverige och Göran Wahnström, Chalmers, föreslogs som svensk representant i EPS beräkningsgrupp.

Göteborg, 2003-01-12
Imre Pázsit, imre@nephy.chalmers.se, tel. 031-772 3081

Plasmafysik

Michael Tendler och Hans G. Forsberg har blivit invalda i Ryska Vetenskapsakademien. Som ledamöter av Energiklassen vid Ryska vetenskapsakademien får de nominera kandidater till det nyinstitföda "Global Energy International Prize. Priset, med en prissumma på 900 000 \$, utdelas till forskare "for outstanding theoretical, experimental and applied research, development, inventions and discoveries in the field of energy".

Konferensen "Complex plasmas in the new millennium", som hölls 8-12 september 2003 i Grekland och som organiserades av bl.a. Padma Shukla och Lennart Stenflo från Umeå universitet, klarade plasmafysikens nuläge och framtidsutsikter. I början av 2004 kommer konferensbidragen att publiceras i en specialvolym av Physica Scripta. Den avslutande översiktsartikeln om stimulerade elektromagnetiska emissioner visar hur väl man nu kan analysera vissa icke-linjära plasmafänomen i jonosfären.

Nästa Sektionsmöte kommer att hållas i Studsvik 20-21 April 2004.

Stockholm den 12 januari 2004
Michael Tendler

Fysikens världsår 2005

År 2005 är det hundra år sedan Einstein publicerade sina stora arbeten i Annalen der Physik. Detta firas över hela världen med ett "International world year of physics" (se <http://www.wyp2005.org/>). Fysikersamfundets styrelse, Nationalkommittén för fysik och Vetenskapsakademien diskuterar naturligtvis

olika projekt på nationell nivå. Säkert planeras aktiviteter på olika orter. Informera gärna Fysikersamfundets ordförande om vad som planeras. E-brev till redaktionen med information till samfundets medlemmar är naturligtvis också välkomna!

Vetenskapligt förhållningssätt i samhällsfrågor

Av Torbjörn Lundh och Ann-Marie Pendrill

Vetenskapliga frågor med samhällsrelevans är ofta mycket komplexa. En del är känt, en del är okänt. En förståelse för problemen kräver ofta djupa specialkunskaper inom många olika ämnen och ett samarbete mellan experter inom olika områden är därför väsentligt. Data kan ofta vara ofullständiga och kontrollerade experiment kan av olika skäl vara olämpliga eller omöjliga. Hur dessa frågor skall kunna presenteras på ett rimligt korrekt och begripligt sätt för allmänheten är naturligtvis inte en strikt naturvetenskaplig fråga, men naturvetare som skall arbeta med komplexa frågor behöver förståelse även för dessa aspekter.

Inom utbildningen "Naturvetenskaplig Problemlösning", NP, vid Göteborgs universitet betonas utveckling av vetenskapligt förhållningssätt och kommunikativa förmågor. Utbildningen startade 1995 som en del av Högskoleverkets satsning på utbildningar för att rekrytera nya studentgrupper [1]. Eftersom NP kombinerar matematik, fysik och miljövetenskap ligger samhällsaspekter nära. De grundläggande frågorna om hur vi kan veta något, hur vi skulle kunna undersöka frågorna och tolka resultaten kan naturligtvis tillämpas även här. En fråga som "hur ska man bäst kunna hjälpa just denna patient" gör det tydligt att matematik och fysik inte räcker. Däremot blir statistiska metoder ett viktigt hjälpmedel för att dra slutsatser om samband mellan olika faktorer och effektiviteten hos behandlingsformer. Ett underliggande kunskapsteoretiskt problem är att det i princip är omöjligt att visa att någonting är ofarligt.

Samspelet mellan olika discipliner blev tydligt under den temadag som anordnades 10 mars 2003, när studenterna under rubriken "3G – livsfarligt eller harmlöst, vem har bevisbördan?" fick höra en fysiker, en läkare och en vetenskapsjournalist presentera sin syn och sedan ställa frågor och diskutera.

Förutom NP-studenter från samtliga årskurser inbjöds även övriga fysikstudenter och allmänheten till temadagen. [2]

Förberedelser

Före temadagen hade studenterna fått rapporter [3–5] att läsa för att få en överblick över aktuell forskning och även möjlighet att diskutera dem. Inför den förberedande diskussionen uppmanades studenterna att skriva ned sina egna frågor kring mobiltelefoni, strålning och biologiska effekter. De fick också till uppgift att undersöka hur rapporterna var upplagda och vilka frågor rapporterna svarade på och att reflektera över hur man skulle kunna undersöka frågor som inte fick svar. De hade även fått ta del av en lista över "Sju tecken på pseudovetenskap" [6]

- Auktoritetstro
- Experiment som inte kan upprepas
- Handplockade exempel
- Ovilja till prövning
- Likgiltighet inför motsägande fakta
- Inbyggda undanflykter
- Förklaringar överges utan att ersättas

Livsfarligt eller harmlöst?

Eftersom frågan om mobilteefoni omfattar många olika aspekter hade vi till "NP-dagen" bjudit in tre experter inom olika områden. Före paneldebatten fick de inleda med varsin presentation av hur de såg på frågan.

Yngve Hamnerius, professor i elektromagnetisk fältteori på Chalmers, inledde med att bl.a. presentera hur strål-

ningsbilden ser ut. Han diskuterade olika gränsvärden och exponering av befolkningen från olika källor, där det egna telefonerandet naturligtvis ger större exponering än andras, men också betydligt större exponering än strålning från masterna: Eftersom telefon och master ska skicka signaler till varandra, blir ut-sänd effekt från masterna bara någon storleksordning större på grund av att de behöver kommunicera med flera telefoner samtidigt.

Överläkare Klas Berlin, som "ser de flesta patienter i Uppsala-området med elöverkänslighetssymptom", gick igenom de olika symtom som förekommit i debatten. Han presenterade "Hills kriterier" [7] för bedömning av om det finns samband mellan en exponering och uppvisade symptom:

- Tidsmässigt samband - exponering- en skall komma före effekten
- Styrka – Riskens storlek skall vara i relation till styrkan av exponeringen
- Konsistens – samma utfall i flera situationer
- Specificitet – en viss typ av exponering skall ge en specifik effekt
- Dos-respons – det skall finnas en rimlig relation mellan dosens styrka och respons
- Rimlighet – det bör finnas en biologisk förklaring
- Reversibilitet – effekten skall försvinna om exponeringen tas bort
- Studiedesign – Urval, bortfall, klassificering

Han påpekade att patientens symptom är verkliga och måste tas på allvar även om man inte kan identifiera orsakerna. Han berättade även att en påvisad biologisk effekt inte alltid leder till någon kli-

nisk effekt och klargjorde de metodiska svårigheterna med s.k. "epidemiologiska studier" där man fokuserar på dem som insjuknat, eftersom det kan finnas en tendens att man minns olika saker om man är drabbad eller inte.

Jan-Olof Johansson, vetenskapsjournalist på Sveriges Radio, berättade också att Sverige är det enda land i Europa som har tre dagliga nyhetssändningar på "prime time" om vetenskap. Han diskuterade bl.a. vad som är känt om allmänhetens riskuppfattning. Som allra farligast uppfattas det som är okänt och som någon annan lagt dit, i synnerhet om de tjänar pengar på det. Kan det sedan länkas till någon mycket sällsynt sjukdom med allvarliga konsekvenser så är larmet givet. Det som bestämmer vad som presenteras är inte i första hand relevans eller fakta, utan vad som av en inre krets bedöms som intressant.

Frågor från publiken

Efter inledningen fanns tillfälle till frågor från publiken, t.ex: "Skulle antalet sjukskrivningar minska om media presenterade resultaten på annat sätt?" "Vilket är farligast? Är det elektriska, magnetiska eller elektromagnetiska fält – eller bestäms det av frekvensen?" "Hur ska man tolka gränsen 2W/kg under 6 minuter per timme?" "Är det bättre att bo nära en mast, eftersom min telefon då behöver stråla mindre?" "Hur värderar en journalist källor?"

Medias roll

En av frågorna under dagen var medias roll i komplexa frågor. Vad klarar allmänheten att förstå? Skulle allmänheten kunna klara mer än man oftast antar? Det handlar inte bara om "PUST" – Public Understanding of Science and Technology - utan också om en "Scientific understanding of the public". JOJ påpekade att det ligger mycket forskning bakom medias presentationer – marknadsforskning!

Vad fångar intresset? Den enskilda människan som stänger in sig i en Faradays bur för att komma ifrån fält är aldrig statistiskt signifikant, blir inte så lätt accepterad av det vetenskapliga etablissemanget, men vädjar till våra känslor och kan få genomslagskraft. Den avhandling [5] studenterna fått tillgång till i förväg inleds med orden "I begynnelsen var patienten. Patienten med symptom eller problem som han eller hon kommit att associera med aktiverad elektrisk utrustning."

Dagen blev ett intressant åskådnings-exempel för studenterna om medias roll i rapporteringen kring något de själva upplevt. NP-dagen uppmärksammades bl.a. av GP och Universitets-TV. Diskussionerna om medias roll undveks konsekvent, vilket kom som en överraskning för oss. Vi hade fått för oss att media gärna skrev om media.

Vi som organiserade dagen fick också se andra sidor. Rubriken på GPs artikel var "3G-master ingen hälsorisk". Den lockade till sig intressanta, men ibland förvånansvärt aggressiva, kommentarer från personer, som – utan att ha varit där – frågade varför vi bara bjudit in en sida till diskussionerna. Samtidigt upplevde de som var närvarande att diskussionen varit mycket saklig, nyanserad, balanserad och försiktig. Detta speglades av slutraderna i GPs artikel "Men, sa Klas Berlin, även om mobilstrålningen inte har någon känd påverkan på hälsan, så kan man inte utesluta, att dessa svaga elektromagnetiska fält skulle kunna ha den effekten, att de släpper fram sjukdomar som så att säga finns i bakgrunden."

Vad får man forska om? Vad är intressant? Kan allmänhetens och medias ibland kraftigt känslomässiga engagemang leda till att forskare undviker att arbeta inom dessa områden? Leder medias bevakning till att forskningsmedel i onödan läggs på denna typ av frågor, när de skulle göra mer nytta inom något annat område? [8] ■

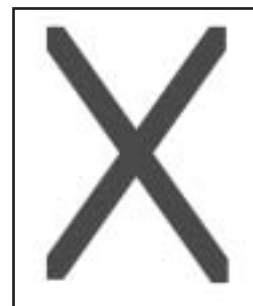
Referenser

1. Naturvetenskaplig problemlösning, <http://www.science.gu.se/utbildning/np/>, se även I. Wistedt, Recruiting Female Students to Higher Education in Mathematics, Physics and Technology, Högskoleverkets skriftserie 1998:3S och Five Gender-Inclusive Projects Revisited. A Follow-up Study of the Swedish Government's Initiative to Recruit More Women to Higher Education in Mathematics, Science, and Technology, HSV, november 2001
2. Pressmeddelande, 2003-03-05 från Naturvetenskapliga fakulteten vid Göteborgs universitet, <http://www.science.gu.se/press/2003/3g.shtml>
3. Exponering för radiofrekventa fält och mobiltelefoni, SSI rapport 2001:09, Ulf Bergqvist m.fl., http://www.ssi.se/ickej-oniserande_stralning/Magnetfaelt/SSI_app2001_09.pdf, se även Strålning från basstationer för mobiltelefoni, SSI WWW-information, uppdaterad november 2001, http://www.ssi.se/ickej-oniserande_stralning/Magnetfaelt/Mobiltele/Mobiltele.html,
4. Mobile phones and health, Independent Expert group on Mobile Phones, 2000, <http://www.iegmp.org.uk/report/text.htm>
5. Hypersensitivity to electricity; symptoms, risk factors and therapeutic interventions Lena Hillert, 2001, <http://diss.kib.ki.se/2001/91-7349-016-4/thesis.pdf>
6. Vetenskap och Ovetenskap. Om kunskapens hantverk och fuskverk, Sven-Ove Hansson (Tiden, 1995)
7. The Environment and Disease: Association or Causation, Austin Bradford Hill, Proc. Royal Soc. Med. 58:295 (1966)
8. Voodoo Science: The Road from Foolishness to Fraud Robert L. Park (Oxford University Press, 2000). Se även APS What's New, <http://www.aps.org/WN/> (sök t.ex. på EMF)

Torbjörn Lundh, torbjrn@math.chalmers.se, är docent i matematik vid Chalmers och ordförande i ledningsgruppen för utbildningen Naturvetenskaplig Problemlösning.

Ann-Marie Pendrill är professor i fysik vid GU och fysikrepresentant i gruppen.

Sommarkurser på Smögen 15/6-18/6



I samarbete med Texas Instruments och T³ SVERIGE planerar vi ett flertal sommarkurser som ger dig fortbildning i hur man använder sig av grafräknare och CBL™ och Lab-Pro inom ämnena matematik, fysik och kemi/biologi.

Kurserna erbjuds som endagskurser (matematik) eller tvådagarskurser (fysik och kemi/biologi). Du kan kombinera dessa kurser som du önskar (se tidsschema) vilket ger möjlighet för en-, två- eller tredagarsutbildning. I en och två-dagarskurserna ingår fm. kaffe, lunch och em. kaffe. Övernattning får själv ombesörjas. Se vår hemsida för olika alternativ av boende. Kvällsaktiviteter kommer att anordnas för trevligt umgänge i den bohusslänska skärgården.

Kursdagarna startar med kaffe klockan 09.00 på Kompetens Centrum i Kunghamn och avslutas 17.00 – du kan kombinera efter önskemål.

Vi avslutar den 18/6 på eftermiddagen 13.00–17.00 med en kurs på TI-InterActive!™.

15/6	Kurs 1	Grundkurs TI-83Plus (1 dag) Pris 980:-
16/6	Kurs 2	Diskret matematik (1 dag) Pris 980:-
17/6-18/6	Kurs 3	Symbolhanterande räknare (1 dag) Pris 980:-
16/6-17/6	Kurs 4	Fysik med CBL och Lab-Pro (2 dagar). Laborationer. Pris 2.400:-
16/6-17/6	Kurs 5	Kemi-biologi med CBL och Labpro (2 dagar). Laborationer. Pris 2.400:-
18/6	Kurs 6	TI-Interactive. (1/2 dag) Pris 450:-

Den inledande grundkursen på TI-83 Plus rekommenderar vi dig som inte är van användare av räknaren, för att du ska få maximal behållning av de följande kurserna i fysik, kemi eller diskret matematik.

**Anmälan göres senast 1 maj 2004 till Zenit
Välkomna!**

	15 juni.	16 juni.	17 juni.	18 juni.
Förmiddag 9.00-12.00	Kurs 1	Kurs 2		Kurs 3
		Kurs 4	Kurs 4	
		Kurs 5	Kurs 5	
Eftermiddag 13.00-17.00	Kurs 1	Kurs 2	Kurs 3	
		Kurs 4	Kurs 4	Kurs 6
		Kurs 5	Kurs 5	

Zenit ab Läromedel

Tel. 0523-379 00
www.zenitlaromedel.se

Fax 0523-300 66
zenit@zenitlaromedel.se

Fysik Breddning

Av Ingvar Pehrson

Sedan några år tillbaka har vi fysiklärare på gymnasiet fått en ny stimulerande arbetsuppgift. Jag tänker på breddningskursen om 50 gymnasiepoäng. Kursens innehåll är så öppet formulerat att man kan ta upp fördjupande moment om vad som helst från de moment som tas upp i A eller B-kurserna.

Jag funderade ett tag på hur jag ville anta denna utmaning. Denna text beskriver hur jag har lagt upp kursen Fysik Breddning i Helsingborg. I Helsingborg finns ett undervisningskoncept som kallas LearnIT. Denna e-skola www.learnit.helsingborg.se vänder sig till alla gymnasister, ungdomar som vuxna. Jag arbetar med Fysik Breddning inom denna undervisningsidé. Kursinnehållet hämtas från atom- och kärnfysik.

Min breddningskurs i Fysik är helt laborativ. Eleverna arbetar själva med laborationerna under min handledning. Varje laboration tar cirka 6–8 timmar att genomföra och eleverna väljer själv vilka tidpunkter de vill experimentera. De gör 8 laborationer:

- Plancks strålningslag
- Atomspektrometri – emissions- och absorptionsspektrum
- Röntgenstrålningens jonisering av luft
- Rutherford's alfaspjningsförsök
- Betaspektrometern
- Dimkammaren
- Comptoneffekten
- Zeemaneffekten

Inför varje laboration läser eleverna teoretiskt in sig på ett lämpligt avsnitt från en amerikansk bok *Krane: Modern Physics*. De utför laborationen med min handledning samt skriver en rapport som skickas till mig som en bifogad e-mailfil.

Zeemaneffekten

Under B-kursen gör eleverna några spektrometerlaborationer. Det handlar vanligen om att empiriskt verifiera Bohr-Rutherford's atommodell. Balmerövergångarna (3-4 stycken) brukar ge mycket god överensstämmelse mellan teori och empiri. Natriumdubletten bru-

kar också ingå i standardrepertoaren av laborationer. Efter dessa två undersökningar kan man prata om kvanttalen och Pauliprincipen.

Min ambition var att i breddningskursen kunna verifiera magnetiska spinkvanttalet m_s i den så kallade Zeemaneffekten.

Jag började undersöka vilken utrustning som behövdes. Zeemaneffekten visas lämpligen med hjälp av en röd ($\lambda=643.8$ nm) cadmiumövergång. Denna övergång filtreras fram med hjälp av ett smalspektrigt ($\Delta\lambda=2$ nm) filter.

En Fabry-Perot etalon platta tjänstgör som interferometer. Ett magnetfält om cirka 1 T ger en våglängdsseparation av röda cadmiumljuset om cirka 0.02 nm. För övrigt är det två spolar på en järnkärna med polskor som koncentrerar magnetfältet till någon cm^2 samt konvexa linser och ett okular med skala. Se bilden över experimentupställningen.

Jag började med att ställa upp utrust-



Det mesta av utrustningen har flera användningsområden och inte enbart för Zeemaneffekten.

ningen på en optisk bänk samt justera linserna så att det röda ljuset gav koncentriska interferensringar i okularet. Efter lite "pillande" med avstånden var ringarna skarpa i okularet. Jag vred elektromagneten så att fältlinjerna blev parallella med ljusriktningen mot okularet – s k longitudinell konfiguration.

Därefter ökas strömmen genom spolarna. Vid cirka 8–10 A har de tidigare ljusa interferensringarna blivit helt mörka och tvärtom.

Elektronernas rotationsplan i cadmium har alltså "tippat överända" och de har nu ett nytt energiinnehåll som

ger en ny våglängd på det utsända ljuset. Genom interferensen i Fabry-Perot plattan blir denna lilla ändring av våglängden möjlig att påvisa.

Vi har alltså kvalitativt påvisat Zeemaneffekten.

Kvantitativ mätning med CCD-kamera

Det finns även möjlighet till kvantitativ verifiering av Zeemaneffekten via en CCD-kamera. Kameran placeras på okularets plats och med hjälp av ett datorprogram anpassat till kameran kan vi påvisa sambandet $\Delta E = \mu_B \cdot B$. Proportionalitetens derivata ger alltså värdet på Bohrmagnetonen μ_B .

I detta senare fall kan man arbeta både i longitudinellt och transversellt magnetfält i förhållande till cadmiumljusets riktning mot kameran.

Nedan visas en graf $\Delta E(B)$ från mätning i longitudinell konfiguration



Zeemaneffekten är förhållandevis enkel att visa och utföra, speciellt i varianten med okularet. Eleverna var mycket engagerade och tyckte att de kunnat titta långt in i materien. Det grekiska ordet fysis betyder ju just söka naturens innersta väsen vilket Zeemaneffekten är ett bra exempel på. ■

För mer detaljer angående utrustning, utförande och utförligare elevanpassad text går det bra att vända sig till mig via e-mail:

ingvar.pehrson@komvux.helsingborg.se eller personligen 042-10 46 83

Ingvar Pehrson
Vuxenutbildningen Kärnan, Helsingborg

"Physics on stage"

– en europeisk lärarträff

Av Björn Lingons

Är du fysiklärare? Har du någon idé eller projekt om hur man kan göra fysikundervisningen roligare? Stämmer dina tankar med Philippe Busquin (European Commissioner for Science and research) som säger: "Perhaps the greatest challenge facing the teaching profession today is to be constantly on the lookout for new ways of conveying the excitement and wonder of physics to youngsters."? Vill du ta tillfället i akt att dela med dig av dina idéer till kolleger från andra delar av Europa och på köpet få ett utmärkt fortbildningstillfälle med resa och hotell betalt – då bör du engagera dig i "Physics on Stage" [1].

Under ett par år har fysiklärare från 23 länder i Europa träffats för att inspirera varandra och visa upp innovativa undervisningsprojekt. Det har skett vid festivaler vid CERN i Geneve och vid ESAs högkvarter i Noordwijk i Holland. Syftet för 2003 års festival (POS3) var att föra in tvärvetenskapliga aspekter i projektet och att öppna en dialog med en annan del av vetenskapssamhället. Temat för året var "Physics and life". Huvudsyftet med programmet är dock oförändrat: "att ge ett betydelsefullt bidrag till att höja kvaliteten och attraktionskraften i undervisningen i naturvetenskap i de europeiska skolorna."

"Physics on stage 3" var en del av European Science and Technology Week 2003 och förlagd till Europeiska rymdstyrelsens (ESA) centrum i Noordwijk i Holland den 8–15 november 2003. Totalt kom ca 350 lärare från 23 länder i Europa att delta i festivalen. Genom nationella aktiviteter har de mest aktiva och inspirerande lärarna/delegaterna valts ut till den avslutande festivalen i Noordwijk.

Varje land hade en monter där landets delegater belyste temat eller på annat sätt bidrog till att visa och utveckla nya idéer. I ett utmärkt samarbete med vår världsberömda fotograf Lennart Nilsson kunde vi visa ett antal av hans bilder i stora ljusskåp med övergripande text "Physics is necessary to explore life". För att bygga vidare på temat visade en av våra deltagare (Lena

Gumaelius) ett faskontrastmikroskop med kopplad mikroskopkamera till en TV, så att alla fick se levande materia (från undersidan av en sko!!) och samtidigt få se ett faskontrastmikroskop i aktion. En bakterie är ungefär 1µm i diameter. Då de är genomskinliga organismer är de också svåra att se i ett vanligt ljusmikroskop. Men i ett faskontrastmikroskop går det utmärkt att titta på mikroorganismer. I denna typ av mikroskop utnyttjar man att det ljus som går igenom ett objekt färförskjuts en aning. Detta ljus färförskjuts ytterligare en halv våglängd i mikroskopets färsing för att förstärkas respektive försvagas jämfört med omgivningens ljus.

Mikael Axelsson är zoofysiolog och samarbetar med fysiker i projektet "Slagkraft" som vill komplettera bilden av ett nöjesfält (Liseberg) med naturvetenskapliga observationer och experiment [2]. Vid PoS2 presenterades några av fysikspekterna, medan de zoofysiologiska tillämpningarna passade väl in i temat för PoS3. Michael hade materiel som visade hur man mäter EKG (elektrokardiogram) och g-krafter på personer som åker Lisebergs olika attraktioner, informationen sänds via radiosändare till en dator som både lagrar informationen på hårddisken och kontinuerligt visar hjärtfrekvensen och g-kraften så att alla andra kan följa vad som händer. Man använder också en Polar 810s klocka för attraktioner där radiosändaren inte "kommer åt". Att han dessutom visade

en sekvens från insidan på ett pumpande hjärta väckte stort intresse. Det var ingen som kunde se att det var ett krokodilhjärta, men det illustrerade på ett tydligt sätt om hur hjärtat och cirkulationssystemet påverkas av gravitationskrafter.

Alla andra svenska delegater gjorde uppskattade presentationer med cd-baserade undervisningsprogram och datorberäkningar, samt information om stimulerande astronomiundervisning och det europaövergripande lärarnätverket EAAE (the European Association for Astronomy Education). I det späckade programmet ingick föreläsningar, spännande demonstrationer och härliga teaterföreställningar med fysik som ledmotiv. I förra numret av Fysikaktuellt presenterades den underbara elevgrupp, som gjorde succé med framförandet av "Alice in Quantumland". På stående fot blev gruppen inbjuden att framföra stycket vid CERN – Europas hjärta för partikelforskning. Redan på förhand kan man förutspå stor framgång för de duktiga eleverna.

Festivalen inramades av högteknologi genom att den var förlagd till ESTEC utanför Amsterdam – rymdbas och ESA:s högkvarter. Här kontrolleras och testas de europeiska satelliterna med avancerad teknik.

Inte bara inramningen var strålande, utan även inkvarteringen var av högsta klass. Ett av Hollands finaste hotell "Huis der Duin" vid Nordsjöns strand sponsrade deltagandet i "Physics on stage" med att erbjuda lyxiga rum och hög komfort. Precis vad en utarbetad fysiklärare behöver!

En konferens eller festival av denna typ, där lärare från hela Europa tipsar varandra om goda pedagogiska förslag och där alla är överens om hur viktigt det är att skapa ökat intresse för naturvetenskapliga studier får naturligtvis inte upphöra i och med att man åker



Den svenska delegationen vid montererna på Physics on Stage 3.

hem. Det måste skapas nätverk för vidare arbete. Vi, inom den nationella styrgruppen, har sökt medel för att redan från POS1 bygga upp ett nätverk i landet och göra det möjligt att gå vidare, men tyvärr har vi inte fått några medel – ännu! Hoppet är inte ute – vi vet att en lösning är på väg. Vi hoppas att i efterhand få informera landets lärare i naturvetenskapliga ämnen.

Vill du ta del av några projekt kan du

gå in på hemsidan www.physicsonstage.net. Registrera dig som användare. Du får då ett password för att logga in. Lärarmaterialet finns under POS3 archive. Lycka till och lägg själv in dina bästa projekt!! Flera av årets projekt finns också presenterade i Physics Education [3].

Nästa "Physics on stage" blir "Science on stage" och kommer att hållas i EMBL:s regi i Grenoble, Frankrike i början av 2005.

Ansvariga organisationer
Physics on Stage är ett projekt som stöds på högsta nivå inom EU. Paraplyorganisation är EIROforum ('European Intergovernmental Research Organisations Forum') på generaldirektörsnivå inom EU. Sju organisationer ansvarar för projektet: CERN (partikelfysik), ESA (rymdteknik), ESO (astronomi), EMBL (molekylärbiologi), EFDA (fusionsforskning), ESRF (synkrotronstrålning) samt ILL (neutronforskning). ■

Referenser

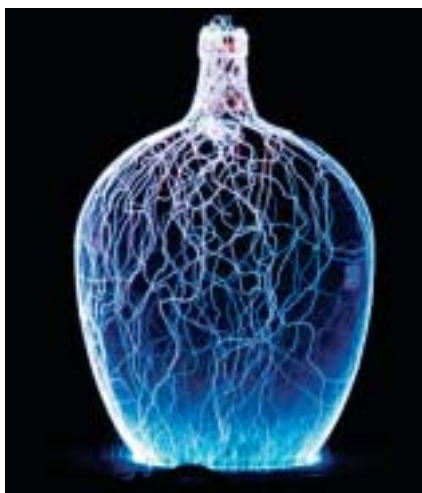
1. Physics on Stage; <http://www.physicsonstage.net/>
2. Projektet Slagkraft, <http://fy.chalmers.se/LISEBERG/> och <http://vivaldi.zool.gu.se/slagkraft/Introduction.htm>
3. Physics Education, Vol 39, nr 1, January 2004, <http://www.iop.org/EJJournal/PhysEd/>

Björn Lingons är ledamot av National Steering Committee för POS3 och nationell representant för EAAE. bjorn.lingons@utbildning.stockholm.se

Blixt och åska

– så fungerar naturens fyrverkeri

Av Vernon Cooray, Hallgren & Fallgren, 2003



Blixt och åska fascinerar och kan vara en väg in i el-läran. Åska kan vara ett lockande tema för studenter som skall göra ett projekt, men det har varit lättare att ställa frågor än att hitta bra material för att svara på dem. Vernon Cooray är professor i elektricitetslära och forskningsledare för åskforskningsgruppen vid Uppsala universitet. Han har tagit emot många studiebesök av skolklasser och fått många telefonsamtal från journalister och andra som velat veta mer om åska.

Han har nu skrivit en bok för att svara på många av de frågor han får.

Visste du t.ex. att:

- Jorden träffas av omkring 100 blixtar varje sekund.
- Djingis Khan förbjöd mongolerna att tvätta kläder och bada i rinnande vatten under åskväder.
- Ett par tusen åskväder pågår i jordens atmosfär medan du läser detta.
- Varje kvadratkilometer mark i södra Sverige träffas av 1–2 blixtnedslag per år.
- I genomsnitt träffas varje år ett flygplan i kommersiell trafik av en blixt.
- När en blixt slår ner i ett träd passerar c:a 30 000A genom trädet.
- En blixturladdning kan hetta upp luften till en temperatur på 30 000°C.
- Om man kunde fördela blixtarnas energi jämnt över jorden skulle det svara mot c:a 40W/km².
- Jorden har en negativ överskottsladdning av 3 · 10²¹ elektroner.

Boken presenterar olika tiders myter om åska. Den beskriver hur bl.a. människor, träd och elektronik påverkas av blixtnedslag. Olika sätt att konstruera och kombinera åskledare diskuteras och presentationen om vad som händer vid blixtnedslag och komplette-

ras med vackra foton som bl.a. visar stegblixtar och fångblixtar under olika förhållanden. Omslagsbilden är t.ex. hämtad från boken.

"Hur vet vi att ..." är en aspekt av kunskap vi gärna vill att studenterna skall utveckla. I början av boken förekommer fraser som "Forskare måste göra serier av experiment ..." som liknar vanliga svar från nya studenter. Men boken går naturligtvis också längre; ett kapitel om åskforskning berättar om hur man kan räkna blixtar, hur man kan modellera blixtens utbredning, hur man med raketer med metalltråd kan generera konstgjorda blixtar, hur man kan lokalisera blixtars nedslagspunkter genom att detektera radiovågor och hur man i laboratorium kan genomföra kontrollerade experiment med 15–20 m långa blixtar.

Många frågor får svar och nyfikenheten väcks. Jag skulle gärna sett texten kompletterad, dels med förslag till egna undersökningar, dels med litteraturhänvisningar och www-adresser till mer information. För den WWW-bevandrade går det naturligtvis snabbt att hitta fram till forskargruppens hemsida: Och nästa gång studenter lockas att göra projekt om åska vet jag att det finns användbar litteratur för dem!

Ann-Marie Pendrill

Att välja material

Kommentar till en fysikkurs läsåret 1982/83

Av Svante Silvé

I diskussionerna om vad som skall prioriteras inom fysik och naturvetenskap används ibland uttrycket "Less is more", för att betona att det kan vara bättre att lära sig några områden grundligt än att skumma över bokens alla delar. Denna diskussion är naturligtvis inte ny. Viktor Weisskopf har berättat att han ibland sagt till sina studenter "I am not going to cover the whole subject. I am going to uncover part of it". I denna artikel berättar Svante Silvé om en prioritering, tillsammans med gymnasister, under läsåret 1982–1983.

Vid läsårets början 1982 frågade jag min klass i åk 3 på teknisk linje, 3 Kb/Mc, (K står för Kemi, M för Maskin) om det fanns avsnitt i fysikkursen som eleverna ansåg var av speciell nytta för framtida studier, arbete eller om det var något avsnitt de ville läsa av rent intresse och som vi skulle ägna djupare studium. Eleverna röstade fram kurserna relativitetsteori och Bohrs atommodell. Kursmaterialet var detaljerade beskrivningar som jag författat själv och kopierade till eleverna.

På höstterminen 1983 bad jag eleverna skriva fritt om hur de upplevt nämnda två avsnitt. Jag citerar det mesta av deras skrivelse:

Elevernas reflektioner

Den önskan om ingående analys av relativitetsteorin som framfördes berodde, till en början, på de "dunkla skyar" med vilka den (relativitetsteorin) omgavs och i ett senare skede av ett behov av att inte nöja sig med $W = mc^2$ utan också få reda på varför (hur den härleddes, min kommentar). Naturligtvis kunde inte en ordentlig "genomkörare" av dessa kapitel göras utan att vissa kapitel fick läsas mer eller mindre kursivt. Huvudfrågan var: Skall vi lära oss att förstå och handskas med ett ämne eller, hinna med kursen på bekostnad av förståelsen? Som ni säkert förstår innebar vår ändring av kursplanen en tonvikt på förståelse och ej på att hinna räkna alla uppgifterna i boken för att sedan nöja oss med att svaren överensstämmer med facit.

När vi började med relativitetsteorin ansåg vi nog litet till mans att den verkade otillgänglig men allt eftersom det ena problemet efter det andra benades upp

började dess innebörd klarna. Det gick lättare att lösa problem eftersom vi förstätt vad vi läst. Och varje löst uppgift resulterade i ökat självförtroende. Med ökat självförtroende har man lättare att hjälpa sina kamrater; man är ej längre rädd för att visa sina brister. Konkurrensen emellan oss elever försvann och detta ledde till god sammanhållning och därför bra studiemiljö.

God hjälp att förstå både relativitetsteorin och Bohrs atommodell hade vi fått genom problemlösningsmetodik som vi lärde i matematik. Där fick vi lösa problem inom vitt skilda områden.

Ett exempel på vad som uppnåddes är följande. Några dagar före centrala provet (i fysik, min kommentar) kontaktades en elev, A, i Kb/Mc av en annan elev, B, som ej haft Svante Silvé och som således hade läst alla kapitel i fysikboken. Nu ville B ha hjälp med en övningsuppgift i ett kapitel som A inte läst. Denna uppgift löste A och kunde exakt redogöra varför han gjort så och varför han gjort så. Beroende på att A inte hade några färdiga till formler hands var han tvungen ta fram egna redskap för uppgiftens lösande. Detta skedde uteslutande m. h. a. definitioner inom fysiken och således hade A inga tvivel angående sin lösnings riktighet. Det är självförtroende.

Det har även framkommit att kemisterna har haft väsentlig nytta av Bohrs atommodell i åk 4 och tillämpningen av den har underlättats p. g. a. djupare förståelse. En annan iakttagelse som vi gjort, är att beräkningarna inom atommodellen och relativitetsteorin medförde ökad färdighet i algebra och gav god insikt i hur matematik kan tillämpas. Vi vill därför av

personlig erfarenhet från denna modifierade fysikkurs rekommendera att ta mera hänsyn till fördjupning och problemlösning än hinna med kursen.

"Slutligen några ord som en elev sade om relativitetsteorin (som han ogillade): " Kan man lära sig det här kan man lära sig allt!" Dokumentet var undertecknat av 19 elever.

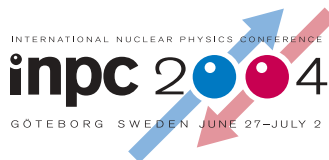
I backspegl

Jag minns inte exakt hur jag gjorde de följande åren (jag följde eleverna från åk 1 t.o.m. åk 3), men en del år tog jag upp vissa avsnitt på noggrannare sätt, vilket jag inte hittar någon dokumentation på. Dock gav jag senare alltid undervisning i matematik och fysik med betoning på problemlösning, härledning och bevis. På proven hade jag alltid med en eller två knepiga uppgifter samt ett bevis eller en härledning. Jag fick höra av f.d. elever som studerade på universitet eller högskola att de hade lättare att följa kurserna i matematik. .

Själv upplevde jag prioriteringarna som mer givande för både eleverna och mig själv. Jag tyckte inte att någonting viktigt missades, eleverna lärde annat på effektivare sätt.

Dagens kursplaner är för stora, mest med tanke på elevernas förkunskaper och självförtroende från grundskolan, i synnerhet matematik, vilket väsentligt minskar förståelsen. Dessutom lägger kurserna, läroböckerna, alldeles för litet tyngd på (forskande) matematikers och fysikers så naturliga sätt att tänka. De elever som kommit in i problemlösningsmetodik i matematik har lättare att lösa problem i fysik. ■

Svante Silvé är lektor emeritus i matematik och fysik vid Sundsta-Älvkulle gymnasiet i Karlstad. Han tog 1965 en teknologie licentiatedamen på Chalmers på en avhandling om undersökning med gammastrålning av konstgjorda metallkristaller. Efter pensioneringen har han fortsatt att ta sig an duktiga gymnasister i Karlstad, flera av dem har placerat sig väl i t.ex. Skolornas Matematik- och Fysiktävlingar.



Ungdomar och atomkärnor

EN RESA TILL MATERIENS INRE

– ungdomskonferens för gymnasieelever

Det pågår en intensiv debatt om hur man skall få tillbaka ungdomars intresse för teknik och naturvetenskap. Sätten att angripa detta problem är många, vi har valt att försöka kombinera denna tredje uppgiftsdelen med vårt dagliga vetenskapliga arbete. I samband med att vi står som huvudarrangörer för den internationella kärnfysikkonferensen INPC2004 "International Nuclear Physics Conference" bjuder vi in gymnasieelever från hela landet att delta i en minikonferens som är en integrerad del av konferensprogrammet.

Sista veckan i juni 2004 (28/6–2/7), äger den internationella kärnfysikkonferensen INPC2004 "International Nuclear Physics Conference" rum på Svenska Mässan i Göteborg. (www.inpc2004.se). Detta är den 22:a konferensen i en serie som startade i Chicago 1951 och har också organiserats bland annat i Tokyo, Beijing, Sao Paulo, Paris, Berkeley, Wiesbaden och Florens. Avdelningen för Subatomär Fysik vid Chalmers tekniska högskola och Göteborgs universitet ansvarar för årets konferens, men fysiker från hela Norden är engagerade i arbetet.

Konferensen riktar sig huvudsakligen till yrkesverksamma kärnfysiker och ambitionen är att täcka det mesta av modern kärnfysikforskning. Tanken är att programmet skall vara intressant för såväl världsledande vetenskapsmän och –kvinnor som för doktorander. För att uppnå detta består programmet förutom plenarföredrag av ett antal olika delkonferenser som behandlar olika aspekter av modern kärnfysik. Programmet torsdagen den 1 juli är speciellt eftersom eftermiddagen kommer att behandla tillämpningar av kärnfysik och teknik och är dessutom öppen för allmänheten.

För att ge ett antal intresserade ungdomar möjlighet att få en första inblick i hur arbetet vid forskningsfronten går till, riktar sig en av delkonferenserna till gymnasieelever efter år 1 eller år 2 på gymnasiet. Eleverna deltar på samma villkor som övriga delegater men har egna föreläsningar med utgångspunkt från boken "Atomkärnan – en resa till materiens inre" [1]. I stället för de proceedings som normalt delas ut vid en konferens kommer ungdomarna att få ett exemplar av boken. Det blir alltså inte samma långa väntan som för övriga delegater att få dessa i sin hand.

Programmet för denna delkonferens, som

sker torsdagen den 1 juli, innehåller fem föredrag och en timmes experiment och demonstrationer. Föredragshållarna kommer tillsammans att ge en bild av vad kärnfysik är, vilka frågor som har sysselsatt vetenskapsmännen från det att disciplinen föddes under artonhundratalets sista årtionde fram till idag men också tillämpningar av kärnfysiken inom andra vetenskapsområden. Föredragshållarna är eller har varit verksamma vid Chalmers, en forskningsingenjör, en disputerad forskare och fyra som doktorander.

- Från kvark till atomkärna – Ling Bao, civilingenjör teknisk fysik
- Från Becquerel till idag – Margareta Wallquist, doktorand i tillämpad kvantfysik
- Tillämpningar av kärnfysiken inom andra vetenskaper – Elisabeth Tengborn, doktorand i reaktorfysik
- Nukleär astrofysik – Karin Markenroth, sjukhusfysiker och doktor i subatomär fysik
- En arbetsdag under experiment vi CERN – Hanna Fränberg, doktorand i fysik

■ Demonstrationer och experiment

– Heinrich Riedl radiokemist

Förutom dessa föredrag riktade speciellt till ungdomarna kommer de att ha möjlighet att lyssna på det sista av de öppna föredrag som ges under torsdag eftermiddagens plenarsession av Jim Al-Khalili professor vid universitet i Guildford, Surrey England med titeln: "The Thrill of Discovery: Nuclear Physics Research in the 21st Century".

Vi kommer att ha plats för totalt 50–60 elever. Deltagandet i konferensen, lunch och kaffepaus är utan kostnad, men vi kan inte stå för resa eller andra eventuella kostnader i samband med konferensen. Inbjudan som går att hitta på konferensens hemsida, www.inpc2004.se, har gått ut till ämnesansvariga fysiklärare vid gymnasieskolorna i hela landet. Skulle någon ha missat informationen går det bra att anmäla intresse att delta via sin fysiklärare på mejl till katarina.wilhelmsen@foi.se.

Välkomna med anmälningar.

Katarina Wilhelmsen, ordförande i organisationskommittén för ungdomskonferensen

Björn Jonson
Ordförande för INPC2004

- 1 Atomkärnan – en resa till materiens inre, Ray Macintosh, Jim Al-Khalili, Björn Jonson och Teresea Peña, Studentlitteratur 2003.



Ling Bao, Katarina Wilhelmsen, Heinrich Riedl, Elisabeth Tengborn och Margareta Wallquist

INSIKT och FASCINATION

Heureka! Arkimedes utrop av insikt och fascination har fått ge namn åt vårt nya fysikläromedel. *Heureka* präglas också av insikt och fascination och har rötterna i välrenommerade *Fysik för gymnasieskolan* av Alphonse m fl.

Heureka har en ton som redan från början engagerar eleverna med ett lugnt och berättande språk. Strukturen är noga genomtänkt med klargörande övningsuppgifter, lösta exempel och enkla kontrolluppgifter. I Tänk till!-uppgifter får eleven stanna upp och fundera, helst tillsammans med några kamrater.

Heureka är till för alla elever och fysiken är huvudsaken. Därför hålls matematiken på enklast tänkbara nivå och uppdelningen mellan fysikens grundläggande och svårare stoff är tydlig.

Heureka kurs A är först ut i ett läromedelspaket med läroböcker, webbstöd och lärarhandledningar för kurs A och B.



Heureka från **NATUR och KULTUR**
Fysik för gymnasieskolan

Vattenraketen under vattenutsprutningen

– en matematisk modell

Av Juan Parera-Lopez, Stellan Ernhult och Oskar Hellblom

Grundad på rörelsemängdsprinciper och gastillståndsekvationer utvecklas en matematisk modell för hur vattenraketer fungerar under den tid vattnet sprutas ut. En formel för raketens sluthastighet härleds och därifrån görs några analyser, t.ex. hur mynningsarean och vattenmängden påverkar raketens sluthastighet. Modellen lyckas med att förklara den vattenmängd som ger maximal sluthastighet. Denna är drygt 30% av flaskans interna volym. Den visar även att raketens massa påverkar hastigheten. En grov bestämning av några storheter görs, bl.a. den effektiva gravitationsaccelerationen i raketsystemet. Denna är väldigt stor med medelvärde på c:a 100 g. Detta medför att vattenytan även vid sned avfyrning intar ett mot raketaxeln vinkelrätt läge.

Vattenraketen är en populär demonstration. Med t.ex. en cykelpump pumpas luft in i en PET-flaska så att ett övertryck erhålles. När trycket nått en viss nivå skjuts raketen iväg och accelereras därefter under en tid genom det utsprutande vattnet. (Figur 1) En matematisk modell för denna del av rörelsen (sträckan AB i figur 1) kan utvecklas genom att utnyttja rörelsemängd och gastillståndsekvationer. Flygningen beror på ett antal olika faktorer, bl.a.:

- Trycket i flaskan
- Vattenmängden
- Avfyrningsvinkeln
- Flaskans massa och dess fördelning
- Diametern av mynning på bakdelen
- Raketens form och dimensioner

Tyngdkraften och luftmotståndet verkar under hela flygningen, men dessa kan försummas under den första delen där vattnet skjuts ut: (AB i figur 1) under denna del av flygningen visar sig accelerationen vara i genomsnitt c:a 100 gånger så stor som tyngdaccelerationen. När allt vattnet "förbrukats" flyger raketten fritt tills den slår marken (BCD i figur 1). Denna del av flygningen svarar mot en kaströrelse med utgångshastighet den sluthastighet som raketten fått när allt vattnet har skjutits ut. Från experiment vet vi att raketens totala flygtid är några sekunder, medan vattnet skjuts ut under en betydligt kortare tid.

Den här artikeln avser att visa hur man kan utveckla en matematisk modell som beskriver hur raketten fungerar under vattenutsprutningen och med hjälp av den förklara några fysikaliska aspekter på flygningens första del (rörelsen längs sträckan AB).

En modell för att teoretiskt bestämma raketens hastighet.

För att teoretiskt förklara hur några av dessa parametrar påverkar raketens flygning utvecklar vi en matematisk modell för raketens framdrivna rörelse. Vi antar att vattnet sprutas bakåt i små paket med massan Δm och relativt raketten med hastigheten v_{ex} .

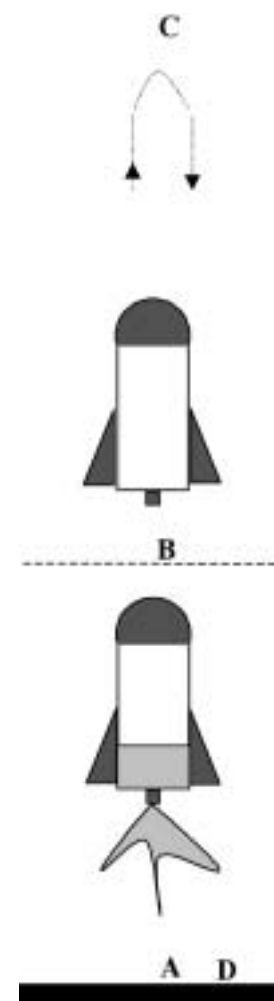
Om vi beskriver ändringen i raketens hastighet från det referens-system där raketten är i vila, får raketten en ökning i rörelsemängd till beloppet lika med rörelsemängden hos det vattenpaket som kastas bakåt (rörelsemängdens bevarande). Raketens massa betecknas med M . Då blir ökningen i raketens hastighet $\Delta V = v_{ex} \Delta m / (M + N \Delta m)$ där N är antalet vattenpaket som finns kvar i raketten. För att referera raketens hastighet till referenssystemet som är markställt, måste man addera de successiva hastighetsökningarna som raketten från början har fått. Då vi bortser från tyngdkraften pågår rörelsen längs en rät linje (även vid sned avfyrning) och hastighets-

ökningarna kan adderas som skalärer. I gränsen där $\Delta m \rightarrow 0$ erhålles där m_{vat}^0 är vattnets massa i början. Minustecknet framför integralen beror på

$$V_{slut}^{th} = - \int_{m_{vat}^0}^M v_{ex} dm / m$$

att dm är negativ och gör resultatet positivt. I [1] kan läsaren se en annan väg att genom Newtons andra lag komma till samma uttryck.

Raketens sluthastighet efter



Figur 1: Olika delar av raketens flygning.

vattenutsprutningen.

Eftersom det interna trycket minskar när vattnet sprutas ut, så minskar även v_{ex} . För att kunna integrera uttrycket för sluthastigheten måste man precisera hur v_{ex} beror på raketens varierande totala massa m.

Kvoten mellan mynningens area, a, och raketens interna transversella area, A, ger en relation mellan v_{ex} och det interna vattnets hastighet relativt raketkroppen, v_{int} . Genom att utnyttja kontinuitetsekvationen erhålles: $v_{int} A = v_{ex} a$. Denna relation mellan hastigheterna sätts in i Bernoullis ekvation

$$\rho v_{int}^2/2 + p = \rho v_{ex}^2 + p_a$$

där ρ är vattnets densitet, p_a är det externa trycket, p är det interna trycket, och övertrycket ges av $\Delta p = p - p_a$. Resultatet blir en ekvation som visar hur det utsprutade vattnets hastighet beror på trycket

$$v_{ex} = K \Delta p^{1/2} \text{ där } K = [2 / (\rho (1 - a^2/A^2))]^{1/2}.$$

När vattnet sprutas ut ökar den interna, luftfyllda volymen. Detta medför att övertrycket och därmed v_{ex} minskar. Relationen mellan övertryck och volum beror på hur processen pågår. Boyles lag $\{p V = \text{konst}\}$ gäller för isotermska processer, men luften utför i detta fall ett arbete på vattnet och Boyles lag är inte tillämplig. Genom att själva vattenutsprutningen pågår under kort tid är det en god approximation att anta att inget värme hinns överföras till luften. Processen kan alltså beskrivas som adiabatisk [3], vilket innebär att sambandet ges av $p V^\gamma = \text{konstant}$ och $\gamma = 1,4$.

För att få fram numeriska värden behöver man ange kvoten, X, mellan den ursprungliga vattenmängdens volym och flaskans totala volym. För en 1,5 L flaska med radie 5,2 cm, en mynningsradie 1,0 cm och ett övertryck $\Delta p = 4 p_a$ erhålles t.ex. ett begynnelsevärde $v_{ex} = 29 \text{ m/s}$ och ett slutvärde 21 m/s om vattenmängden svarar mot 30% av flaskans volym. Om vattenmängden ökas till 40% sjunker sluthastigheten till 17 m/s.

När man tagit fram ekvationerna kan man även undersöka t.ex. mynningsareans och vattenmängdens inflytande i mer detalj. Figur 2 visar hur andelen vatten i flaskan vid start påverkar raketens sluthastighet för två olika raketmassor. Man kan även approximativt bestämma olika storheter. För exemplet ovan med flaskan vattenfylld till 30% finner man att

vattnet skjuts ut under c:a 0,06s och färdas och att raketerna under denna tid färdas en sträcka 1,6m, vilket innebär att den under denna tid accelereras med c:a 100g. Om flaskan i stället fylls till 40% räcker vattnet i 0,08 s och flaskan färdas 1,7m med en acceleration 70g. Att försumma tyngdaccelerationen under denna del av färden är alltså en god approximation. Att accelerationen är så stor innebär också att vattenytan även vid sned avfyrning kommer att inta ett mot raketaxeln vinkelrätt läge och att allt vatten kommer att sprutas ut av den inblåsta luften.

Mera detaljerade formler och resultat kan erhållas från författarna.

Approximationer och numerisk behandling

En noggrann analys av dynamiken hos raketens rörelse kräver komplicerade modeller och matematiska beräkningar. Vi har här förenklats studien genom att från de krafter som spelar en mindre roll i varje etapp. Ett alternativt sätt att studera denna typ av rörelse är naturligtvis att utnyttja numeriska metoder, som beskrivits i Ref [2] för att lösa rörelseekvationer. Den här artikeln kan vara ett komplement till [2]. Det är svårt att exakt jämföra de numeriska resultat som vi kom fram till här med dem som finns i [2]. Antingen saknas ibland preciseringsvärden på alla de använda parametrarna eller så är de inte exakt lika med de som vi använde. En grov jämförelse med hänsyn till detta visar att allt stämmer ganska bra överens.

Den matematiska modell som har utvecklats här för att förklara vattenraketens dynamik är tänkt för att användas vid gymnasiefysikundervisning. Med hänsyn till detta har vi försökt använda så enkel matematik som möjligt. Härledningen av de formler som har utvecklats kräver ibland djupare kunskaper än dem som i normalt fall utvecklas hos eleverna i våra kurser, t.ex. att kunna Bernoullis ekvation. I stället för att kräva att eleven härleder dessa kan man presentera och förklara formlerna och få denne att använda dessa för att förklara experimentella resultat. Några av våra ekvationer är lämpliga att använda vid arbete med grafräknare. Studien av vattenraketerna som presenterats här och vidare utvecklingen av den verkar vara speciellt

lämplig som tema för projektarbete. Några utvecklingsriktningar som vi kan komma på är undersökningen av:

- raketens stabilitet under flygning. Här verkar en viktig faktor vara avståndet mellan tyngdpunkten och angreppspunkten för luftmotståndet vars läge beror på raketens form,
- flygningen efter vattensprutningen där luftmotståndet spelar en avgörande roll
- raketens flygning vid sned avfyrning.

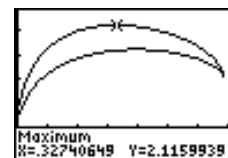
Experiment med vattenraketer öppnar en lockande och fruktbar sysselsättning vid fysikundervisning i skolan. Det finns så mycket att göra, både praktiskt och teoretiskt, med vattenraketer. Vi hänvisar den intresserade läsaren till [2].

Tack till våra kollegor på Thorildsplans gymnasiums fysikinstitution, speciellt till dem som startade raketverksamheten i skolan: Lars Björklund – vattenraketer och Anders Holmqvist – bränsleraketer. Tack till Carl-Olof Fägerlind på Fysikum för stöd och intressanta kommentarer. ■

Referenser

1. Resnick R, Halliday D, Physics John Wiley (New York, 1961)
2. P.A: Grosse, Water Rockets - <http://ourworld.compuserve.com/homepages/pagrosse>
3. Water Rocket Computer Modell Equations in [2]

Författarna är fysiklärare vid Thorildsplans gymnasium i Stockholm och har e-post-adresserna: juan.parera-lopez@utbildning.stockholm.se; stellan.ernhult@utbildning.stockholm.se; oscar.hellblom@utbildning.stockholm.se;



Figur 2. Kvoten $Y = \{V_{rak}^{slut} / (K(\Delta p)^{1/2})\}$ mellan raketens sluthastighet och det utsprutande vattnets hastighet i början av färden (enligt $v_{ex} = K \Delta p^{1/2}$), som funktion av kvoten X mellan vattnets volym och flaskans totala volym för två olika raketmassor, $M=0,057 \text{ kg}$ (övre kurvan) och $M=0,11 \text{ kg}$ (nedre kurvan). Koordinaterna för maximipunkten visas för den övre kurvan. Axlarna startar vid $X=0$ och $Y=0$. Båda kurvorna har erhållits för ett övertryck $\Delta p = 4 p_a$.

PULS och LÄNKNING

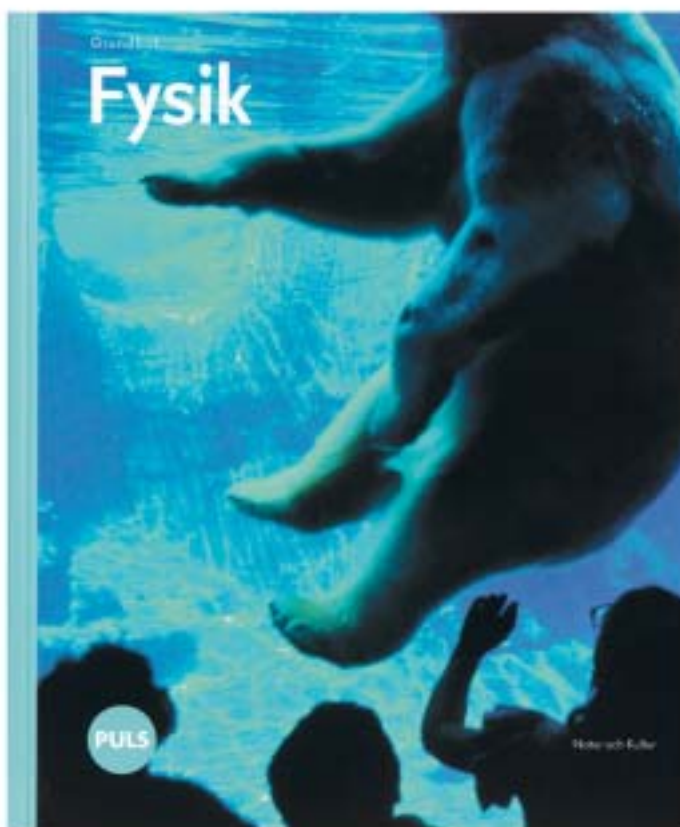
Du har väl sett *PULS Fysik för grundskolans senare del*?

Varje kapitel inleds med ett läckert bilduppslag med en text som inbjuder till funderingar kring fysiken. Genom ett enkelt hänvisningssystem länkas boken till våra andra PULS-böcker i biologi, kemi och teknik. Texten och framställningen i början gör att boken även går bra att använda av elever i år 6.

För att göra det lättare för eleven att förstå har författarna använt en del nya grepp. Det handlar bland annat om nya sätt att illustrera strömkretsar och energiomvandlingar. Vanliga missförstånd (från avdelningen "sunda förnuftet") tas också på allvar genom att låta tvivlaren inom oss komma till tals genom särskilda tanke-bubblor.

På www.nok.se/puls hittar du både presentation av grundboken och utdrag ur lärmaterialet.

Välkommen till en lite annorlunda fysikbok, som inte heller väjer för att blanda in ett stråk av humor!



Författare: Staffan Sjöberg och Börje Ekstig

PULS från **NATUR och KULTUR**

Fysik för grundskolans senare del

Bokförlaget Natur och Kultur. Läromedelsinformation: Box 27 323, 102 54 Stockholm, Telefon 08-453 86 00, Fax 08-453 87 95.
Order/Kundtjänst: Förlagsdistribution Box 706, 176 27 Järfälla, Telefon 08-453 85 00, Fax 08-453 85 20.
E-post: info@nok.se, Nätpåts: www.nok.se

Fysikutbildning/undervisning

i ett internationellt perspektiv

Av Gunnar Tibell

Det brittiska IOP, Institute of Physics, motsvarigheten till vårt svenska fysikersamfund, har i årets januarinummer av sin utomordentliga månadstidning en stort upplagd serie artiklar om fysikutbildning (Physics World, Vol. 17 No 1, sid 27–41). Bland författarna märks välkända amerikanska pedagoger och utbildningsforskare som Paul Hewitt och Lillian McDermott liksom en rad brittiska forskare och ledare för lärarutbildningscentra. Två av författarna, engelsmannen Gareth Jones och italienaren Luigi Donà dale Rose har gjort stora insatser inom det huvudsakligen administrativa nätverket EUPEN, European Physics Education Network, som fram till 1 november 2003 under sju år verkade med ekonomiskt stöd från Europakommissionen.

Jag vet inte om numrets accent mot Physics Education kan sägas innebära något nyvaknat intresse för frågan. Säkert är dock att artiklarnas tema kanske blivit mera aktuellt genom den trend som tycks vara ganska allmän, åtminstone i Europa och USA, mot lägre grad av intresse för fysikstudier, både i ungdomsskolan och vid universitetet. Det har blivit mycket viktigt att fundera över hur fysikundervisningen bedrivs på olika nivåer och hur utbildningsvetenskapen kan hjälpa till att reformera undervisningen i ämnet, om detta skulle vara lösningen. Utrymmet tillåter inte någon detaljerad genomgång av innehållet i dessa artiklar, men tidskriften kan rekommenderas till läsning. Redan den första artikeln tar i dialogform upp den intressanta frågan om fysikundervisningen skall sträva mot utbildning av en elit eller av en bredare allmänhet. Paul Hewitt, som besökt Sverige ett par gånger under de senaste två åren, bl a på Samfundets Fysikdagar i höstas, berättar om sitt liv som fysiker och inte minst som populär läroboksförfattare.

Här följer nu en sammanfattande redogörelse för några internationella organ utöver EUPEN som tagit till sin upp-

gift att bland andra verksamheter också ägna sig åt fysikutbildning.

EPS

Europeiska Fysikersamfundet, EPS, har sedan några år tillbaka en "Division on Physics Education", en utveckling av den tidigare existerande "Interdivisional Group on Physics Education". Denna enhet är uppdelad i två sektioner, en för skolan och en för universitetsfrågor. Till divisionsordförande utsågs nyligen Erik Johansson från Stockholms universitet. EPS kan ju sägas vara en federation av nationella fysikersamfund och en viktig uppgift för enheten är att så gott det går informera de 37 medlemmarna om aktualiteter inom undervisningsområdet. Verksamheten inom området varierar kraftigt mellan samfunden, från mycket ringa till oerhört betydande insatser. Inom den senare kategorin utmärker sig speciellt det brittiska IOP, och via deras utåtriktade informationskanaler kan man hämta många intressanta nyheter.

Utbildningsenheten inom EPS stödjer eller arrangerar ibland själv europeiska konferenser och samarbetar även med andra organisationer för samma ändamål. Som exempel kan nämnas "Multimedia in Physics Teaching and Learning" som anordnades i Prag 15-16 september 2003. I år planeras ett seminarium "Improvement of student laboratories" tillsammans med tyska fysikersamfundet, DPG. Under 2005, som genom ett initiativ från EPS mera allmänt proklamerats som fysikens världsår, hoppas vi kunna arrangera en konferens om fysikutbildning i Bad Honnef, huvudkvarter för DPG. Tidsmässigt skulle den ligga i omedelbar anslutning till Trends in Physics, EPS' återkommande, allmänna fysikkonferens, som äger rum 11–14 juli 2005 i den schweiziska huvudstaden Bern. Det är ingen tillfällighet att just Bern valts ut – det var där som Albert Einstein verkade när han skrev sina tre revolutionerande artiklar för

jämmt 100 år sedan. Detta jubileum utgjorde motiveringen för att speciellt utmärka år 2005 som fysikens världsår.

Om man går in på EPS' hemsida, www.eps.org kan man klicka sig fram till information om ett initiativ från brittiskt håll, en serie biografiska affischer avsedda för skolbruk (EPS Biographies of Physicists). Några kan laddas ner direkt och tjäna som mönster för liknande insatser hemmavid.

IUPAP – ICPE

Inom IUPAP (International Union of Pure and Applied Physics) finns bland tjugotalet kommissioner även en som handhar undervisningsfrågor, nämligen C14: International Commission on Physics Education (ICPE). Liksom övriga enheter av detta slag inom IUPAP har ICPE 13 ledamöter från lika många länder, samt för närvarande fyra associerade medlemmar, bl a en som representerar UNESCO.

Inom utbildningsområdet ger IUPAP, efter rekommendation av ICPE, regelbundet ekonomiskt stöd till minst en större, internationell konferens årligen. År 2003 hölls den i Havanna, Kuba, under rubriken "Teaching Physics for the Future"; under innevarande år kommer "What Physics Should we Teach" i Durban, Sydafrika och nästa år står New Delhi, Indien som värd för konferensen "World View of Physics Education 2005". Liksom tidigare granskar IUPAP mycket uppmärksamt huruvida den internationella rörligheten fungerar tillfredsställande vid alla konferenser som får organisationens stöd. Efter en tid då man tycktes tro att problemet helt saknades, har det återigen dykt upp – från ett oväntat håll. Under 2003 hände det vid flera tillfällen att visum vägrades forskare från vissa länder för tillträde till konferenser i USA. Kriget mot terrorismen skördar sina offer!

Utbildningsvetenskap stod för första gången på programmet vid en av de väl-

kända sommarskolorna i Varenna, i juli 2003, och ICPE deltog som medarrangör. Dessa firade förresten 50-årsjubileum just förra året. Majoriteten av deltagarna i skolan var doktorander från Europa och USA – även Uppsala universitet var representerat. En intressant skillnad var märkbar i intresset mellan amerikanska och europeiska forskargrupper. I Europa fokuserar man på fysikinnehållet, under det att man i USA intresserar sig mera för de kognitiva aspekterna av inlärningsprocessen. Jämställdheten var perfekt bland studenter och observatörer: 33 kvinnor och 34 män, under det att något flera män än kvinnor fanns bland föreläsarna (11 av 17). Kommissionen C14 var kraftigt inblandad i planeringen och ledningen av fjolårets sommarskola, genom en av våra ledamöter, nämligen Matilde Vicentini från La Sapienza-universitetet i Rom och den tidigare sekreteraren Joe Redish från University of Maryland. Andra nuvarande eller tidigare ledamöter återfanns bland föreläsarna.

ICPE publicerade vid slutet av förra året en bok *"Physics Now"*. I denna medverkar alla IUPAP:s kommissioner med lägesrapporter från de olika specialiteterna i fysiken. Boken är en uppdatering av en publikation från 1999: *"Physics 2000 as it Enters a New Millennium"*. Den kan nu laddas ner på en länk från ICPE:s hemsida med adress: <http://web.phys.ksu.edu/icpe/publications/PhysicsNowText-A4.pdf>

Den kommer så småningom att finnas även i bokform, förhoppningsvis till ett mycket rimligt pris, subventionerat av IUPAP:s sekretariat.

GIREP

En annan global organisation som bl a sysslar med fysikalisk utbildningsveten-

skap är GIREP, en akronym som ska uttydas *"Groupe International de Recherche sur l'Enseignement de la Physique"*. Man anordnar vartannat år stora internationella konferenser; den senaste ägde rum i Lund år 2002. Däremellan förekommer seminarier, de senaste två gångerna i Udine i Italien.

Fjolårets GIREP-seminarium i Udine, det andra i ordningen, hade rubriken *"Quality Development in Teacher Education and Training"*. Inblandade i planeringen var bl a EPS, ICPE och EUPEN, liksom det amerikanska lärarförbundet AAPT. Seminarieredovisningen är inte publicerad än, men den kommer att innehålla många intressanta inlägg från deltagarnas erfarenheter och rekommendationer i fråga om lärarutbildning, både initialt och som fortbildning. Ett mycket intressant amerikanskt initiativ fick vi höra talas om genom Ingrid Novodvorsky från universitetet i Tucson, Arizona. Det kallas PhysTEC (Physics Teacher Education Coalition) och stöds av National Science Foundation med ett femårigt anslag (2001–2006) på motsvarande nära 50 miljoner kronor. Fysik- och lärarutbildningsinstitutioner från fem universitet samarbetar för närvarande inom detta initiativ. En oerhört viktig omständighet i sammanhanget är det fina samarbete som finns i USA mellan amerikanska fysikersamfundet (APS) och lärarnas nationella organisation (AAPT). Man skulle önska att vi i Europa kunde skapa ett gränsöverskridande lärarförbund för ett lika vitalt samarbete med EPS.

Ytterligare ett initiativ i samma riktning är ett gemensamt uttalande av för närvarande 250 fysikinstitutioner i USA, där man åtar sig att dela ansvaret för lärarutbildningen inom ungdomsskolan.

Som det uttrycks i APS månadstidning (APS News, november 2003, sid 1): *"... a statement that calls for the active involvement of physics departments in improving the science education of future K-12 teachers."* Med K-12 avses nivåerna från förskola till årskurs 12. Uttalandet i sin helhet återfinns på sid. 7 i samma nummer av APS News.

Fysiktävlingar

För att slutligen något beröra internationella fysiktävlingar utöver den etablerade Olympiaden och IYPT, som beskrivits i Fysikaktuellt senast på sidan 15 i fjolårets nr 2 och på sidan 18 i nr 3, finns sedan ett år tillbaka ytterligare en, nämligen EUSO, European Union Science Olympiad. Initiativet till EUSO togs av Irland, där den första tävlingen ägde rum under våren 2003. Den omfattar nionde årskursens elever, i tremannalag och gäller fysik, kemi och biologi.

Årets tävling arrangeras av Nederländerna i maj detta år, i Groningen. Efter en uttagningstävling ute på svenska skolor har 18 elever utsetts att tävla om nio platser i de tre lag som Sverige skickar. Denna slutliga omgång försiggick på Tekniska Museet i Stockholm den 23 januari. I den preliminära uttagningen i höstas deltog 850 elever från 35 skolor. I styrgruppen som administreras av Skolverket är också Svenska Fysikersamfundet representerat genom undertecknad. De tre lagen kommer att trimmas under två dagar i Uppsala ett par veckor före tävlingen. ■

Gunnar Tibell
Ordf. i ICPE, i Skolsektionen av EPS Division on Education och i IYPT:s internationella organisationskommitté, ledamot av styrgruppen för EUSO som representant för Svenska Fysikersamfundet.

Anthony Leggetts råd till unga forskare

Efter Nobelprisutdelningen reser pristagarna ofta runt till andra universitet och högskolor och föreläser för forskare, studenter, gymnasister och andra nyfikna. Efter sin föreläsning i Göteborg i december 2003 fick fysikpristagaren Anthony J. Leggett frågan om han hade några råd till studenter som ville lyckas som forskare.

- Om det är något i en kurs eller bok du tycker verkar underligt, försök gå till botten med det. Fråga läraren, fråga andra forskare. Om du fortfarande tycker att det är underligt, gå vidare och fortsätt att undersöka frågan från så många olika perspektiv som möjligt och fortsätt att fråga andra.
- När du börjar undersöka ett fenomen behöver du inte till att

börja med vara bekymrad över vad som är gjort tidigare (även om du naturligtvis undersöker vad som är gjort innan du skickar in resultaten till Phys. Rev. Lett.) utan utgå från dina egna frågor och din bakgrund. Kanske hittar du ett nytt angreppssätt som kan leda vidare.

- Var inte rädd om för undersökningar som inte verkar leda någon vart. Stoppa ditt material i skrivbordslådan. Det kan komma till användning senare, kanske i något helt annat sammanhang.
- Om du är intresserad av en akademisk karriär måste du vara beredd att undervisa. Det är en myt att goda forskare inte kan vara goda lärare.

» CONFERENCE SECRETARIAT

ICBP2004 DESK, Inspiro Event, Keshillgatan 1
SE-41307 Gothenburg, Sweden
Email: info@inspirevent.se

5th International Conference on Biological Physics

Single molecule studies
Dynamical models of DNA
Evolution and origin of life
Physics of the neural system
Physics of subcellular structures
Modelling aspects of cellbiology
Biosensors and medical applications
Complex systems in biological physics
Structure and dynamics of biomolecules
Nanotechnology and surface science in biology
Charge transfer in biomolecules and photobiology

ICBP 2004

August 23-27

Chalmers Conference Center, Gothenburg Sweden

Swedish Physical Society - Section for Biological Physics
European Physical Society - Division of Living Systems
International Union of Pure and Applied Biophysics
International Union of Pure and Applied Physics
Swedish Physical Society

» Call for Abstracts - Registration - More Information

<http://fy.chalmers.se/icbp2004>

CONFIRMED SPEAKERS

Uri Alon (Weizmann Inst., Israel), Jacob Ben-Eshel (Tel Aviv Univ., Israel), William E. Brownell (Baylor College, Houston, USA), Jane Clarke (Cambridge Univ., UK), Coos Dekker (TU Delft, Holland), Michael E. Fisher (Univ. of Maryland, USA), Hans Frauenfelder (Los Alamos Nat. Lab., USA), John Hopfield (Princeton Univ., USA), Joshua Jortner (Tel Aviv Univ., Israel), Frank Jülicher (MPI Dresden, Germany), Günter von Kladow (Ruhr-Univ. Bochum, Germany), Wolfgang Krauß (MPI Mainz, Germany), Alexei Kohnychev (Imperial College London, UK), W. E. Moerner (Stanford Univ., USA), Frank Moos (Univ. of Missouri, USA), John F. Nagle (Carnegie Mellon Univ., USA), David R. Nelson (Harvard Univ., USA), Ian Smith (NRC Winnipeg, Canada), Adrian Paragarian (NIH Bethesda, USA), Johan Paulsson (Cambridge Univ., UK), Michel Peyrand (ENS Lyon, France), Kim Rasmussen (Los Alamos Nat. Lab., USA), Samuel Safran (Weizmann Institute, Rehovot, Israel), Miko Szturc (Univ. of Novi Sad, Serbia), Kendall Smith (Cornell Univ., USA), Gábor Szabó (Collegium Budapest, Hungary), Jack Tuszynski (Univ. of Alberta, Canada), Josef Weckhert (U. W. Goethe Univ. Frankfurt/Main, Germany), David R. Walt (Tufts Univ., USA), Peter Wilymes (UCLA, USA), Kenichi Yoshikawa (Kyoto Univ., Japan).

LOCAL ORGANIZING COMMITTEE

Chairman: Clas Blomberg, Theoretical Biophysics - Department of Physics, Royal Institute of Technology, Stockholm.
Vice Chairman: Mats Jonson, Department of Applied Physics, Chalmers University of Technology, and Gothenburg University.
Secretary General: Lail Mattsson, Department of Applied Physics, Chalmers University of Technology, and Gothenburg University.



GÖTEBORGS
UNIVERSITET

CHALMERS

