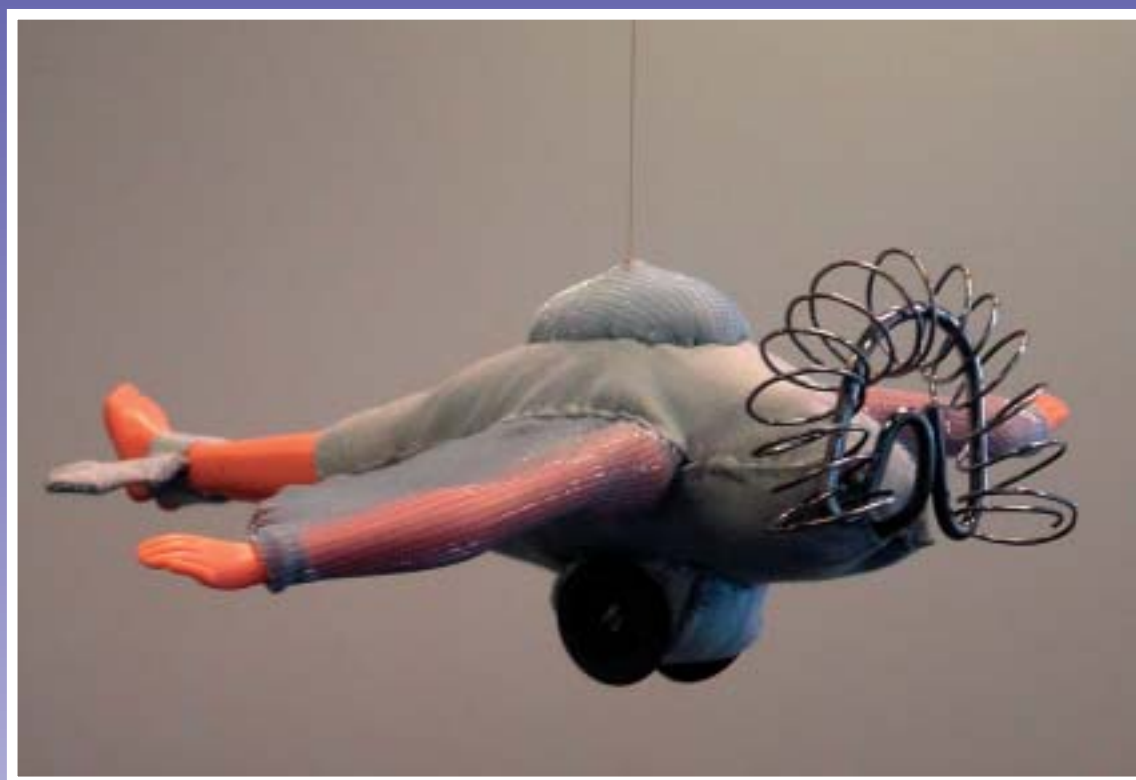


fysikaktuellt

NR 3 • SEPTEMBER 2003

Kvinnor i fysik



Barbieplan av Stina Myringer Karlsson

Innehåll

Samfundet	2
Ledare	3
Nätverk för kvinnor i fysik	6
Maria Goeppert-Mayer	9
Fysikdagar	19
IYPT	18
Fysiktävlingen	19

Fysikdagar i Stockholm • 13–15 november 2003

se sid 19

Val av ny styrelse

se sid 5

Manusstopp för nästa nummer:
15 oktober 2003

ISSN 0283-9148

Fysikaktuellt finns nu också på: <http://www.fy.chalmers.se/fysikaktuellt/>

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 2683-1
 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	Leif Karlsson • leif@fysik.uu.se
Biologisk fysik	Peter Apell • apell@fy.chalmers.se
Gravitation	Kjell Rosqvist • kr@physto.se
Kondenserade materiens fysik	William R Salaneck • bisal@ifm.liu.se
Kärnfysik	Ramon Wyss • wyss@nuclear.kth.se
Matematisk fysik	Imre Pázsit • imre@nephy.chalmers.se
Partikelfysik	Richard Brenner • brenner@tsl.uu.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: *Sara Bagge*, saba@fy.chalmers.se.

Reklamation av uteblivna eller felaktiga nummer sker till sekretariatet.

Kosmos

Samfundet utger en årsskrift "Kosmos". Ny redaktör fr o m årgång 2004 är Leif Karlsson. Årgång 2003 redigeras gemensamt av Leif Karlsson och John-Erik Thun, Fysiska Institutionen, Uppsala Universitet, Box 530, 751 21 Uppsala, *John-Erik.Thun@fysik.uu.se*

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

Omslagsbilden:

Stina Myringer Karlsson har under några år konstnärligt utforskat gränzonen mellan manligt och kvinnligt. I sitt magisterarbete "Gränzonen mellan Han och Hon" på institutionen för bildpedagogik, Konstfack, utforskades leksaker i en leksaks katalog. Den konstnärliga gestaltningen i samma arbete vill utmana konventionen. "Barieplan" är en av dessa leksaker som befinner sig i gränzonen där kön inte är självklart.

Tryckeri: Munkebacksgymnasiet, Göteborg 2003

Aktuellt

- Fysikdagar i Stockholm 13–15 november (sid 16)
- Sektionsmöten
 - Möte för Kärnfysiksektionen 13–14 november (sid 18)
 - Möte för Atom- och Molekylfysiksektionen 13–14 november (sid 5)
 - Möte för sektionerna för Gravitation, Matematisk fysik och Partikelfysik 13–14 november (sid 19)
 - Möte för sektionen för Kondenserade materiens fysik 14 november (sid 19)
- Val av styrelse. Kompletterande förslag kan lämnas senast 10/10 (sid 5)
- Kvalificeringstävlingen i samfundets fysiktävling för gymnasister äger rum 5 februari 2004 (sid 7)
- Physics on Stage 3, ESTEC, Holland, 8-15 november, <http://www.physiconstage.net/>. Se även <http://www.eaae-astro.org/se/pos/>
- EUSO – European Union Science Olympiad 2004 äger rum i Holland under april 2004. Den svenska uttagningstävlingen riktar sig till elever som börjat i år 9 under 2003. Anmälan senast 26 september 2003 till *Cecilia.Bergstrom@skolverket.se*. Ytterligare information: <http://www.euso.dcu.ie>
- LMNT, Riksföreningen för Lärarna i Matematik, Naturvetenskap och Teknik fyller 70 år under 2003. Läs mer på <http://www.lmnt.org/>
- World Year of Physics, 2005, se <http://www.wyp2005.org/>

Stödjande medlemmar

Samfundet har för närvarande följande stödjande medlemmar:

- **ALEGA Skolmateriel AB**, Vasagatan 4, 532 32 Skara <http://www.alega.se/>
- **AlbaNova**, Stockholms Centrum för Fysik, Astronomi och Bioteknik, 106 91 Stockholm <http://www.scfab.se/>
- **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>

Kvinnor i fysik

Av Ann-Marie Pendrill

Vi tror att alla elektroner i universum har exakt samma laddning, massa spin och magnetiskt moment oberoende av observatörens ras, nationalitet, tro eller kön. Fysikforskning kan förena människor med mycket olika bakgrund och fungera som en multikulturell mötesplats. Behövs då en ny sektion "Kvinnor i fysik" inom Fysikersamfundet och motsvarande sektioner inom t.ex. IUPAP [1]? Som kvinnlig fysiker möter man ofta frågan varför det finns få kvinnor inom området. Vi som har valt fysik är kanske inte de bäst lämpade att svara. På ett möte för unga kvinnliga forskare på Chalmers under tidigt 90-tal hade vi alla svårt att känna igen oss i schablonbilder av hur kvinnor förväntas vara – och vi kände oss absolut inte som om vi vore "omgivna av ondskefulla män". Vi upptäckte dock att alla av oss som hade barn också hade barnens far- eller morföräldrar på nära håll. Efterhand som åren går och man sakta blir "före detta ung forskare" klarnar också en del mönster. Även om fysiken är genusneutral gäller det inte alltid dess utövare, texter och strukturer och inte heller bilden av fysik.

I detta nummer presenterar Karoline Wiesner bildandet av nätverket WIPS för Women in Physics in Sweden [2], som lade grunden för bildandet av fysikersamfundets nya sektion, "Kvinnor i fysik". IUPAPs konferens 2002 om Women in Physics [1] resulterade bl.a. i ett antal resolutioner och rekommendationer. Vi får också i detta nummer möta Maria Goeppert-Mayer, en av de endast två kvinnor som fått Nobelpris i fysik. Indrek Martinsson och Stacey Sorensen beskriver både hennes forskning och hur hon klarat att kombinera familj och karriär. Som så många kvinnor i APS undersökning [3] om "Dual Careers" var hon gift med en forskare. Under en lång tid fick hon arbeta utan lön pga "nepotism-regeln" att inte anställa två makar vid samma universitet – enligt APS undersökning förekommer detta även idag. Som ledamot av NFRs fysikskott, och som sakkunnig vid tillsättningar, har jag läst många ansökningar och det är slående hur ofta kvinnliga CV har sidosteg i karriären av familjeskäl. Situationen för svenska kvinnliga forskare inom fysik och kemi har belysts t.ex. i en rapport av Sylvia Benckert och Else-Marie Staberg [4].

Vad händer med forskningsfinansiering idag, när allt mer medel delas ut till stora nätverk? Troligen missgynnas

de som inte är med i rätt "klubb" och det gäller naturligtvis inte bara kvinnor, även om deras grupp tillhörighet är lättare att fastställa än t.ex. olika personlighetstyper. Wolds och Wennerås undersökning av medelsfördelning inom Medicinska forskningsrådet blev snabbt en klassiker och väckte internationell uppmärksamhet. Jag var vid den tiden ledamot av Naturvetenskapliga forskningsrådets fysikskott och upplevde arbetet som betydligt mer genusneutralt – men de ansökningar som kom hade kvinnliga huvudsökande var oerhört få.

Maria Goeppert-Mayer är nog okänd för de flesta gymnasister – och även i de flesta introduktionsböcker på universitetet saknas hon. Ett undantag är boken av Wolfson och Palaschewski som visar henne med ett litet barn. Just den boken är också relativt ovanlig genom att nämna Marie Curie (och Irene, m.fl). Plocka fram t.ex. introduktionsboken av Halliday, Resnick och Walker eller någon av de andra liknande, politiskt korrekta textböcker, som ser till att exemplen i boken tar med inte bara kvinnor utan även olika etnicitet. (Lise Meitner, som diskuterats i tidigare nummer av Fysikaktuellt, nämns dock i boken. Ytterligare material om henne kommer i senare nummer.) Flera av introduktionsböckerna nämner Pierre men saknar Marie Curie (även om hon naturligtvis finns med i listan över Nobelpristagare längst bak i boken). Moira von Wright, som studerat skolböcker i fysik med avseende på genus [5] observerar att en gymnasiebok nämner Marie Curie endast som en hund som pojken Lars promenerar med.

Vilka signaler skickar böcker och exempel till elever och studenter? De flesta studenter får vänja sig vid att exemplen i böcker handlar om män, om de ens handlar om människor. Möjligen kan en kvinna förekomma om det gäller att jämföra vägens utslag på jorden och på månen eller möjligen om radioaktivitetens farlighet diskuteras. Men det får man väl tåla? Värre är kanske att många kvinnliga studenter får uppleva nedsättande kommentarer från lärare – åtminstone var det vanligt så sent som 1995 [6] då Agneta Göransson genomförde en intervjuundersökning på Chalmers. Fortfarande händer det att nya studenter berättar att deras lärare på gymnasiet inte tyckt att fysik är något för kvinnor.

Vad ska hända med det uppväxande släktet? Leksaks-

kataloger på 80-talet hade visserligen sidor som i första hand riktade sig till flickor eller till pojkar, men det stod i alla fall inte skrivet i marginalen för att se till att ingen skulle ta fel. Lego hade inte hunnit skapa förenklade flick-leksaker och dataspelen hade inte gjort intrång i familjerna. (Spela "Battlefield" och "träffa" nya vänner!) Omslagsbilden visar en leksak skapad av konstnären och lärarutbildaren Stina Myringer Karlsson som arbetat med frågor kring leksaker och genus. Titta på bilden och upplev konflikten mellan de olika signaler den sänder. Jag mötte hennes arbete på ett möte anordnat av Rådet för Högre Utbildning för dem som fått projektmedel. Ett annat resultat av hennes arbete var en pistol i sammet och gamla spetsar.

Fysik är naturligtvis inte det enda område som av tradition dominerats av män. Efter ett föredrag av Margit Sahlin, innan hon 1960 vigdes till en av Sveriges tre första kvinnliga präster, reste sig manlig präst och sa "Det är ju fantasiskt att en kvinna kan tala så här. Men, Bröder, låt oss inte förundras – det står i bibeln att även en åsna kunde tala." Även om vi kommit långt sedan dess har det hänt att jag påmint om detta yttrande när jag läst referensbrev för kvinnliga sökande till olika tjänster. Förväntningarna har inte alltid varit så höga!

Vad händer då med de kvinnor som kommer in i systemet? Att läsa statistik från t.ex. APS [3] är inte någon källa till glädje, utan visar på "The leaky pipeline" – hur kvinnor hela tiden faller bort i större utsträckning än män. En noggrann belysning av frågorna gjordes av MIT [7] som bl.a. konstaterade att en vanlig inställning var att det inte kan vara något problem: Om det skulle ha varit något problem skulle det ha varit löst, eftersom fysiker är bra problemlösare. Undersökningen konstaterade också att varje generation unga kvinnor tror att problemen lösts av den tidigare generationen. MIT gjorde en grundlig undersökning och kom fram till att det faktiskt var problem, man ändrade resursfördelningar och höjde t.o.m. pensioner retroaktivt. Läs undersökningen!

För fysiker oavsett kön är det mycket speciellt att

vara på konferens med andra fysiker. Under måltidsdiskussioner kan man få höra berättelser om legendariska fysiker, skvaller om vem som gör vad och med vem, vilka som är dagens lovande unga fysiker och om spännande utveckling inom olika områden. Kanske diskuteras nya artiklar eller tidskrifters hantering av granskare. Pedagogiska diskussioner om problem och glädjeämnen. Kanske någon berättar om en enkel fråga som dykt upp i klassrummet – som inte visade sig vara så enkel, utan ledde vidare till ny forskning. Eller kanske någon annan kommenterar "Det har jag också alltid undrat, men jag tror att det är en fråga man inte ställer till kvantfysiken."

Tag chansen att möta kolleger på fysikdagarna i Stockholm, både under de aktiviteter som ordnas av de olika sektionerna, under laborationer och studiebesök och under de gemensamma föreläsningarna! I nästa nummer av Fysikaktuellt är det dags för presentation av årets Nobelpris, men innan dess blir det föredrag om det under fysikdagarna! ■

Referenser

1. IUPAPs Arbetsgrupp för Women in Physics, <http://www.iupap.org/working.html#women>, <http://www.if.ufrgs.br/~barbosa/women.html>
2. Women in Physics, Sweden: <http://www.wips.fysik.uu.se>
3. APS - Dual-Science-Career-Survey, <http://www.physics.wm.edu/dualcareer.html>. APS har också en utförlig länksida: <http://www.aps.org/educ/cswp/women-links.html>
4. Sylvia Benckert och Else-Marie Staberg, Val, villkor, värderingar - Samtal med kvinnliga fysiker och kemister Kvinnovetenskapligt forum, Umeå universitet, Rapportserie 9, 2000
5. Moira von Wright: Genus och text - När kan man tala om jämställdhet i fysikläromedel?, Skolverket 99:448
6. Agneta G Göransson, Kvinnor & män i civilingenjörsutbildning, Pedagogiska enheten vid Forsknings- och Utbildningsbyrån, CTH, Göteborg 1995
7. The Study on the Status of Women Faculty in the School of Science at MIT, March 1999 Report, <http://web.mit.edu/fnl/women/women.html>

Ann-Marie.Pendrill@fy.chalmers.se

Prof. teoretisk atomfysik och redaktör för fysikaktuellt

Undervisningssektionen

Samtliga gymnasieskolor med naturvetenskapligt program får med detta nummer av Fysikaktuellt ett inbetalningskort med vädjan om ett bidrag på 200 kr. Många skolor har sedan länge på detta sätt visat sin uppskattning av tidskriften och därmed bidragit till undervisningssektionens verksamhet. Det har bl.a. gjort det möjligt att utlysa lärar- och elevstipendier för deltagande i kurser och konferenser samt att anordna didaktikdagar.

Vår förhoppning inom styrelsen är att vi inom en inte alltför avlägsen framtid skall kunna inbjuda till ännu en didaktikdag – kanske redan under 2004. För att genomföra ett sådant arrangemang behövs skolornas stöd.

För undervisningssektionens styrelse

Mona Engberg
Ordf.

Ny styrelse

Val av ny styrelse för Svenska Fysikersamfundet för perioden 2004 – 2006

Den av årsmötet i mars utsedda valberedningen får härmed lämna följande förslag till ny styrelse:

Ordförande:

Björn Jonson, Chalmers/Göteborgs universitet, kärnfysik – omval

Ledamöter:

Håkan Danared, Manne Siegbahnlaboratoriet, Stockholms universitet, acceleratorfysik – nyval

Helen Danneun, Linköpings universitet, ytfysik – nyval

Paula Eerola, Lunds universitet, partikelfysik – nyval

Maj Hansson, Chalmers/Göteborgs universitet, kondenserade materiens fysik, undervisning – nyval

Anne L'Huillier, Lunds universitet, atom- och laserfysik – nyval

Nils Olsson, Uppsala universitet, kärnfysik – omval

Peter Olsson, Umeå universitet, statistisk fysik, supraleddare – nyval

Claes Uggla, Karlstads universitet, teoretisk fysik, relativitetsteori – nyval

Ingrid Sandahl, Institutet för rymdfysik, Kiruna, rymdfysik – omval

Revisorer:

Sven Huldt, Lund – omval *Indrek Martinsson*, Lund – omval

Revisorssuppleanter:

Stig Avellén, Malmö – omval

Göran Nyman, Göteborg – omval

Samfundets medlemmar har nu möjlighet att fram till 10 oktober 2003 till valberedningen inkomma med kompletterande förslag. Förslagsställaren skall förvissa sig om att föreslagen kandidat är villig att åta sig uppdraget. Valbara är medlemmar i samfundet. Samtliga förslag kommer därefter att utsändas till medlemmarna för poströstning. Uppsala i september 2003

Leif Karlsson (valberedningens ordförande)

Valberedning:

Ragnar Hellborg *Leif Karlsson*, *Eva Lindroth*,

Eva Olsson, *Lennart Stenflo*

Förslag insändes till:

Leif Karlsson, Fysiska institutionen, Uppsala universitet, Box 530, 751 21 Uppsala

Tel: 018-471 1299 Fax: 018-471 3524

e-post: Leif.Karlsson@fysik.uu.se

Inbjudan till Nationellt möte med atom- och molekylfysiksektionen

Atom- och molekylfysiksektionens styrelse inbjuder till nationellt möte i Stockholm torsdagen den 13:e och fredagen den 14:e november. I likhet med tidigare program integreras sektionens möte med Fysikdagarna för att stimulera till ökade kontakter mellan forskare och fysiklärare.

Torsdagen ägnas åt rapporter om pågående forskning hos landets olika forskningsgrupper. Som vanligt tycker vi det är särskilt trevligt om föredragen hålls av doktorander eller yngre forskare. Torsdag eftermiddag innehåller även en postersession. För fredag förmiddag hänvisas till Fysikdagarnas huvudprogram. Under eftermiddagen återupptas atom- och molekylfysikprogrammet, som då innehåller översiktsföredrag som bör kunna intressera även fysiklärare och forskare från andra områden.

Sektionsmötet kommer att äga rum i AlbaNova, rum FA31, och en poster-

session anordnas på torsdagen direkt utanför Rum FA31. Mötet kommer att belysa den senaste forskningen inom atom- och molekylfysiken i Sverige med bidrag från experiment med snabba lasrar, med intensiva lasrar, med positiva och negativa joner och med stora och små molekyler. Atom- och molekylfysikens avnämrområden kommer också att belysas såsom inom fusionsforskningen, inom laser- och halvledartekniken och inom biotekniken.

Mer information om det allmänna programmet, övriga lokaler och hotell i Stockholm kan erhållas via hemsidan för Fysikdagarna <http://kurslab.physics.kth.se/~fysikdag03/>.

Anmälan till sektionens möte sker bäst via elektronisk post till

Leif.Karlsson@fysik.uu.se

Det går också bra att anmäla sig till

Leif Karlsson genom Fax 018 – 471 35 24 eller med vanlig post under adress *Fysiska institutionen, Uppsala universitet, Box 530, 751 21 Uppsala*.

Anmälan skall innehålla namn, adress och uppgift om hemmainstitution (forskargrupp). Det är bra för planeringen om det även finns uppgift om bidrag man vill presentera (med titel) och om man föredrar att göra det muntligt eller i form av en poster. Abstracts kommer att tryckas och delas ut i samband med mötet. De kan vara på 1–2 sidor och skickas till undertecknad (gärna elektroniskt). Mötet hålls på engelska.

Alla är varmt välkomna!

Leif Karlsson
sektionsordförande
tel: 018 – 471 12 99

Nätverk för kvinnor i fysik

Sverige är med i spelet

Av Karoline Wiesner



Sverige är det land i Europa som är mest jämställt. De flesta kvinnor arbetar och kvinnor intar fler och fler ledningspositioner inom näringslivet. Över 40% av ledamöterna i riksdagen är kvinnor, och kvinnor är inte längre i minoritet i naturvetenskapliga ämnen på universiteten. Men när man ska gå och leta efter en kvinnlig professor i fysik, så får man leta länge. Kvinnor innehar 14% av professorerna i fysik i Sverige, enligt statistik från 2002 [1]. Upp till doktorandnivå är nästan hälften kvinnor. Vad är det som hindrar kvinnor från att följa upp en universitetskarriär? Universitetet missar någonting som näringslivet har upptäckt för länge sedan. Kvinnor kan! Och kvinnor behövs! Att hälften av befolkningens potential inte tas till vara för lednings- och forskningspositioner kan inte vara bra för ett land. Det blir allt svårare att upprätthålla standarden i vårt samhälle, i utbildning och forskning. När man letar efter ett forum som diskuterar den låga andelen av kvinnor i fysik, får man också leta länge. I Tyskland, mitt hemland, där statistiken ser mycket sämre ut för kvinnor, finns det

ett nätverk för kvinnor i fysik. Där finns sedan mer än tio år tillbaka ett årligt möte för och om kvinnor i fysik. Nätverket diskuterar orsaker och åtgärder för frånvaron av kvinnor i fysik. Det var på tiden att Sverige skulle få något liknade, tyckte Carla Puglia och jag år 2000.

Tillsammans sökte vi pengar från Uppsala Universitetets jämställdhetskommitte för ett möte för kvinnliga fysiker, och om kvinnliga fysiker. Uppsala Universitet gav positiv respons. Därmed hade vi en basis och kunde samla fler medarbetare, vilka inte var svårt att hitta. Elva kolleger (Karoline Wiesner, Ulla Tengblad, Pia Thörngren, Lisbeth Kjeldgaard, Ylvi Alfredsson, Ingela Hjelte, Carla Puglia, Claudia Ambrosch, Inger Ericson och Anja Andersen) ingick i organisationskommittén för det första mötet för kvinnliga fysiker i Sverige. Flera sponsorer kunde hittas (bland annat deltagarna) och så kunde mötet äga rum den 23 Mars 2001 på Ångström Laboratoriet på Uppsala Universitet. Mötet hade 103 anmälda deltagare. Konferensen bestod av ett antal föredrag och diskussioner samt en posterut-

ställning, där forskare visade sina projekt. Vi pratade både om själva forskningen och om jämställdhetsfrågor. Konferensen var organiserad av och för kvinnor i första hand, men även män var välkomna. Det är naturligtvis viktigt att män deltar i diskussioner om jämställdhet och en fjärdedel av deltagarna utgjordes av män.

Sällan får man den nyaste forskningen presenterad inom mer än en disciplin. Under mötet fick man inblick i inte mindre än tre olika discipliner inom fysik, tack vare Cecilia Jarlskog, Eva Olsson och Eleanor Campell. Föredragsställarna, kvinnor utan undantag, verkade som förebilder för de många studenter och doktorander som var närvarande och som säkerligen aldrig hade sett så många kvinnliga professorer på en enda dag. Andra föredrag handlade om fysikens historia med fokus på de kvinnor som fick mycket mindre om ens någon uppmärksamhet alls för deras insats i fysikens utveckling. Också nutidens situation för kvinnor i fysik var tema. Situationen under Post-Doc tiden belystes, en tid med mycket osäkerhet,

vilket ofta är oförenligt med familjebildning. Andra, mindre tydliga hinder för kvinnor på väg till topp var tema för Ann-Marie Pendrills föredrag "Surrounded by Evil Men?" och Christine Wennerås presentation av en studie om "Neopotism and sexism in peer-review" [2]. I pauserna samlades man kring posterpresentationerna och fick, igen, en glimt av många olika områden i fysik. Konceptet att presentera kvinnor i fysik och kvinnornas situation i fysik fungerade mycket bra. Förslaget att bilda ett nätverk för kvinnor i fysik antogs under mötet och nätverket med namn "Women in Physics in Sweden", kort "wips", hade kommit till. Nätverket välkomnar alla som är intresserade av att diskutera och främja kvinnor i fysik. Organisationen består av en hemsida (<http://www.wips.fysik.uu.se>) och en e-mail lista (wips@fysik.uu.se). Anmälning till wips nätverk sker genom att skicka epost till författaren (*Karoline Wiesner@fysik.uu.se*). Nätverket har nu över 80 medlemmar. Liknande möten för kvinnor i fysik ägde rum 2002 i Göteborg och 2003 i Stockholm. Kvinnor i

fysik i Sverige hade skapat ett forum för kommunikation och utbyte.

Det informella nätverket har nu fått ett officiellt syskon, sektionen "Kvinnor i Fysik" i Svenska Fysikersamfundet. Sektionen bildades i Mars 2003. Medlemmar i SFS registrerar sig som medlem till sektionen "kvinnor i fysik" genom att skriva till SFS (danared@msi.se). Styrelsen till sektionen kommer att väljas under hösten 2003. Uppgifterna blir bland annat att representera i utlandet. Många europeiska länder har liknande organisationer för kvinnor i fysik. Samarbetet underlättas mycket med en officiell status, som nu har uppnåtts inom SFSs ramar. En sektion i European Physical Society håller på att bildas [3]. Fysikens takorganisation IUPAP (International Union for Pure and Applied Physics) har en working group "Women in Physics" sedan 1999.

Både nätverket och sektionen har som målsättning att skapa förutsättningar för kunskaps- och meningsutbyte. De vill identifiera och motarbeta de hinder som existerar, till exempel det fortfarande ex-

isterande glastaket. Osynligheten av kvinnor har ofta nämnts som en orsak. Argumentet "det finns ingen kvinna i det här ämnet" behöver inte vara giltigt längre om nätverket utnyttjas på rätt sätt. Många fler orsaker för den låga andelen av kvinnor i fysik har identifierats och diskuterats på den internationella konferensen "Women in Physics", som organiserades av IUPAPs working group med samma namn. Conference proceedings och mycket mer information finns på konferensens hemsida [4]. Det är upp till alla att arbeta för att öka andelen kvinnor i fysiken, för fysikens skull. Det är upp till nätverkets medlemmar att utnyttja kommunikationskanalen wips@fysik.uu.se för detta syfte. ■

1. http://www.scb.se/statistik/uf0202/UF0202_UF.asp
2. Christine Wennerås och Agnes Wold, Nature 387 (1997) 341.
3. <http://www.eps.org/divisions/womengroup.html>
4. <http://www.if.ufrgs.br/~barbosa/conference.html>

Karoline Wiesner är doktorand i fysik vid Uppsala universitet.

Finalen i Fysiktävlingen 2003

För 28:e året i rad arrangerade Svenska Fysikersamfundet i våras Fysiktävlingen för gymnasieelever.

Finalen gick av stapeln i Göteborg den 16:e och 17:e maj och bestod av en experimentell och en teoretisk del. 12 finalister från hela landet deltog.

Kvalificeringstävlingen 2004 kommer att äga rum torsdagen den 5 februari. Inbjudan skickas till skolorna i månadsskiftet november–december.

Se även fysiktävlingens hemsida, <http://www.fy.chalmers.se/fysikaktuellt/fysiktavling/>.



Foto: Theddy Thörnlund, Uppsala universitet

Från vänster: Lars Gislén (jury), Erik Bernhardsson, Danderyds gymnasium i Danderyd (1:a-pristagare), Si Chen, Burgårdens utbildningscentrum i Göteborg, Hans-Udo Bengtsson (jury), Carl Nettelblad, Danderyds gymnasium i Danderyd, Niklas Wahlström, Lindeskolan i Lindesberg (3:e-pristagare), Max Kesselberg (jury), David Johansson, Strömstad gymnasium i Strömstad, Joel Hermansson, Berzeliuskolan i Linköping,

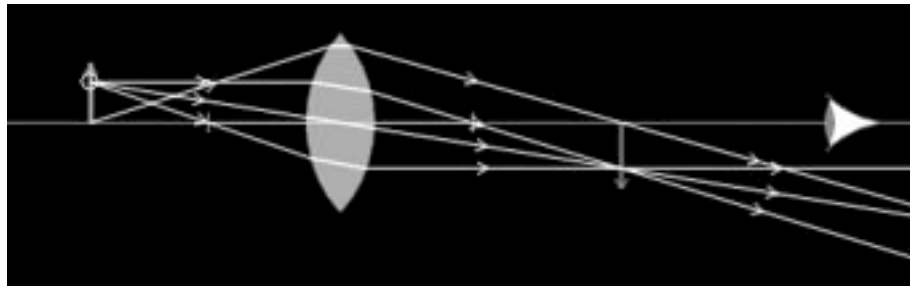
Jonas Alm, Östrabogymnasiet i Uddevalla (5:e-pristagare), Eskil Rydhe, Erik Dahlbergsgymnasiet i Jönköping (4:e-pristagare), Jesper Jacobsson, Västermalm i Sundsvall, Benny Avelin, Östra gymnasiet i Umeå, Magnus Linderoth, Sundsgymnasiet i Vellinge (2:a-pristagare), Åsa Holm, Danderyds gymnasium i Danderyd (6:e-pristagare), Sara Bagge (jury) och Alf Ölme (jury). På bilden saknas Bo Lindgren (jury) och Ann-Marie Pendrill (jury).

Experimentera med Gammadata

Simulera på ett realistiskt sätt med Crocodile Clips.

Simuleringsprogram för fysik, kemi, matematik och teknologi. Programmen ger Dig stor frihet att variera försöken. Nedan visas avbildning i lins.

Klicka och drag med muspekaren för att ändra linsens brännvidd, föremålets läge och storlek. Med muspekaren styr Du dessutom varifrån konstruktionsstrålarna går ut, vilket underlättar förståelsen av bildens uppkomst. Du kan även göra mätningar med linjal för att jämföra olika storheter.



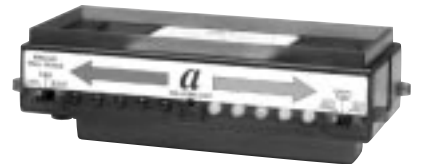
Kontakta oss för mer information om programmen!

På www.crocodile-clips.com kan Du även se videouppspelningar med olika simuleringar.

Använd alla sinnen för att åskådliggöra fysikaliska förlopp

PASCOs nya accelerationsmätare PS-2128

- Klargör skillnaden mellan hastighet och acceleration
- Visar både riktning och storlek på accelerationen
- Används som en PASPORT-givare när den kopplas till en dator med programvaran DataStudio



Ny sensor från PASCO

Mäter:

Temperatur (-35 grader C till 50 grader C)

Ljus (0 lux till 5000 Lux +/- 3 lux)

Ljud (40 dBA till 90 dBA)

Sensorn ansluts till Xplorer datalogger eller dator. Bläddra bland loggerns mätvärden eller tanka ned dem i en dator och få dem redovisade i diagram eller tabeller.

Mer information finner Du på vår hemsida: www.gammadata.se/education och på www.pasco.com

Gammadata Instrument AB

Box 15120, 750 15 UPPSALA

Tel 018-480 58 00 • Fax 018-55 58 88

E-post info@gammadata.se • Internet www.gammadata.net



Maria Goeppert-Mayer

en unik fysiker

Av Indrek Martinson och Stacey Sorensen

Mellan 1901 och 2002 har 166 män men endast 2 kvinnor tilldelats Nobelpriset i fysik. År 1903 delade Marie Curie priset med Henri Becquerel och Pierre Curie (upptäckten av radioaktiviteten), och 1963 gick halva priset till Eugene Wigner (teorin för atomkärnor och elementarpartiklar, genom upptäckten av fundamentala symmetri-principer), medan den andra halvan delades mellan Maria Goeppert-Mayer och Hans Jensen (upptäckten av atomkärnornas skalstruktur). Detta inspirerade en dagstidning i San Diego till den ståtliga rubriken "S.D. Mother Wins Nobel Prize". Maria var den fjärde kvinnan som erhöll priset inom naturvetenskap eller fysiologi/medicin, före henne hade också Irène Joliot-Curie (kemi, 1935) och Gerti Cori (fysiologi/medicin, 1947) belönats. Att det finns så få kvinnliga pristagare i dessa discipliner har länge diskuterats, och vi rekommenderar en intressant bok som behandlar detta ämne [1]. Här redogör vi i stället för hur Maria Goeppert-Mayer efter många motgångar till slut blev Nobelpristagare.

Marias liv och karriär

Maria Goeppert föddes den 28 juni 1906 i Kattowitz i Schlesien, Tyskland (numera Katowice i Polen), som enda barnet till professor Friedrich Goeppert och hans hustru Maria, född Wolff, som var lärarinna i språk och pianospel. På hennes fars sida fanns det en rak sekvens av sex generationer av professorer. År 1910 flyttade familjen till Göttingen där Friedrich erhöll en professur i pediatrik. Där gick Maria i folkskola under krigsåren och från 1921 i "Frauenstudium", en privat flickskola som förbe-

redde eleverna för universitetsstudier. Marias föräldrar utgick nämligen från att hon inte skulle bli en "Hausfrau" utan bedriva högre studier, något som var relativt sällsynt för kvinnor på den tiden. Efter avlagd studentexamen (Abitur) inledde hon år 1924 sina universitetsstudier i Göttingen.

Göttingen blev under de kommande åren ett stort centrum för matematik och fysik, speciellt kvantmekanik. Familjen Goeppert umgicks med storheter som David Hilbert, Max Born och James Franck. Maria ville först bli matematiker (kanske på grund av Hilberts inflytande) men gick år 1927 över till fysikämnet. Hon var mycket probleminriktad och fann att fysiken, inte minst den då nya kvantmekaniken, var speciellt spännande. Hennes kurskamrater och bästa vänner var Max Delbrück (1969 års Nobelpristagare i fysiologi/medicin) och Victor Weisskopf. Den senare, en av de stora inom den moderna fysiken, har deklarerat att "We were both students of Max Born. We actually worked together on rather similar problems, and if I may be a little personal, I fell in love with her". Under sin tid i Göttingen, som då verkligen var kvantmekanikens Mecca, hade Maria också vetenskapliga kontakter med andra ledande forskare, Arthur Compton, Paul Dirac, Enrico Fermi, Werner Heisenberg, John von Neumann, Robert Oppenheimer, Wolfgang Pauli, Linus Pauling, Leo Szilard och Edward Teller, av vilka flera räknas till kvantmekanikens pionjärer. Hennes handledare var Max Born, medan James Franck var hennes mentor under många år. Born imponerades inte enbart av Marias grundliga och seriösa arbetssätt, han

förvånades också över att en så engagerad och socialt begåvad flicka skulle följa hans kurser. Hon blev snart en av hans favorittelever.

I mars 1930 doktorerade hon på en avhandling i teoretisk fysik [2]. I betygsnämnden ingick tre Nobelpristagare, Born (1954), Franck (1926) och Adolf Windaus (kemi, 1928). Wigners bedömning av doktorsavhandlingen är: "Her first paper, on the probability of the emission of two light quanta in a single atomic transition, is a masterpiece of clarity and concreteness" [3]. Dessa lovord kan också utsträckas till flera av hennes senare publikationer, hon hade en förmåga att vara grundlig men ändå skriva på ett klart och koncist sätt.

I januari 1930 gifte hon sig med Joseph Mayer (1903-1984), en amerikansk kemisk fysiker, som var Rockefellerstipendiat i Göttingen hos Franck. Han fascinerades av Marias intelligens ("She was a terrible flirt – but lovely and brighter than any other girl I had ever met") och diskuterade ofta forskningsproblem med henne. Han menade också att hon var mer begåvad än han själv. Joseph gav starkt stöd till Marias ambitioner som fysiker, redan när hon skrev doktorsavhandlingen, och detta var viktigt för hennes fortsatta karriär. Samma år flyttade paret till USA, där Joseph fick en tjänst som "assistant professor" vid Johns Hopkins-universitetet i Baltimore. Maria har sagt "This was the time of the depression, and no university would think of employing the wife of a professor. But I kept working, just for the fun of doing physics" [4]. Vid amerikanska universitet fanns det länge en nepotism-regel, som förhindrade att an-



höriga till lärare (dvs oftast fruar) kunde anställas. Främst på grund av denna regel tog det 30 år innan Maria fick en fast tjänst vid ett amerikanskt universitet!

Trots att hon på 1930-talet var en av de få experterna på kvantmekanik i USA, fick hon nycklet begränsat stöd från fysikerna i Baltimore. Forskningen där koncentrerades på traditionell klassisk fysik med tekniska tillämpningar. Hon erhöll dock ett symboliskt arvode (omkring 100 USD/år) och föreläste för doktorander. Hon sysslade nu också med kemisk fysik och publicerade ett tiotal artiklar inom detta område. En av hennes medarbetare var den framstående kemisten Karl Herzfeld. Hon bidrog väsentligt med kvantkemiska beskrivningar av organiska molekyler, med utnyttjande av både grupp teori och matrismekanik. Redan då var Maria en stor tillgång för andra forskare; hennes kontakter med matematiker, fysiker och kemister samt hennes förmåga att snabbt sätta sig in i och lösa nya problem var till stort gagn för medarbetarna. Tillsammans med Joseph författade hon även en lärobok i statistisk mekanik [5] som blev flitigt använd i drygt 40 års tid. Parallellt med dessa aktiviteter tillbringade hon tre somrar i Tyskland och fortsatte där samarbetet med Born, de skrev bl a en översiktsartikel i kristallfysik. Hon började tidigt intressera sig för teoretisk kärnfysik och hennes första doktorand, Robert Sachs, skrev en avhandling i detta ämne.

Maria blev amerikansk medborgare år 1933, och hjälpte därefter flera tyska fysiker att komma till USA. År 1938 blev dock Joseph Mayer avskedad från Johns Hopkins på grund av medelsbrist, men han lyckades erhålla en tjänst som "associate professor" vid Columbia-universitetet i New York. Här erbjöd Harold Urey (1934 års Nobelpristagare i kemi) honom en lön som var dubbelt så hög som den i Baltimore. Maria fick emellertid snart erfara att fysikerna vid Columbia inte heller var intresserade av henne, och hon fick därför bedriva amatörforskning i bokstavig bemärkelse. Hon blev också medveten om att hon kunde äventyra Josephs karriär genom att framstå som en alltför framstående

forskare. Hon kände nämligen en viss skuld efter avskedandet från Johns Hopkins, och bestämde sig för att vara försiktig i fortsättningen.

År 1942 erhöll hon äntligen sin första "riktiga" tjänst i USA, som lärare på deltid i matematik och fysik vid Sarah Lawrence College, "a rather swell but not scientifically inclined girls' school", enligt henne. Hon fick ibland frågan varför flickor behövde studera naturvetenskap och svarade då med en motfråga "Måste flickor lära sig läsa bara för att kunna studera kokböcker?". Lönen var relativt hyfsad, men efter ett år återvände hon dock till Columbia för att inom ramen för Manhattan-projektet delta i det hemliga programmet Substitute Alloys Materials, SAM. Under Ureys ledning arbetade hon i ett laboratorium där man studerade separation av isotoperna ^{235}U och ^{238}U . Hon undersökte nu om det var möjligt att utnyttja fotokemiska reaktioner för detta ändamål. "This was nice, clean physics, although it did not help in the separation of isotopes" [4]. Hon arbetade självständigt, och även om hon satte gränser och prioriterade samvaron med sina barn framför helgarbete, var hon framgångsrik. Nu uppskattade hon också att äntligen bli betraktad som en god forskare. Som bekant har man långt senare utvecklat denna separationsmetod, med utnyttjande av avstämbara lasrar. Våren 1945 tillbringade hon vid Los Alamos-laboratoriet där hon bl a arbetade med Edward Teller, även nu gällde det Manhattan-projektet. Hon undersökte hur olika uranföreningar påverkades av höga temperaturer och tryck.

Under tiden i Columbia blev konflikten mellan att vara kvinna och forskare allt tydligare för Maria. Uppväxten i Göttingen hade präglat hennes förväntningar på sig själv på många sätt. Hon utvecklades som forskare, växte upp med den status som en professorsdotter i Tyskland fick, och framför allt hade hon starkt stöd från sina föräldrar. Framgångarna där hade övertygat henne att hon skulle lyckas bli den sjunde professorn i dynastin Goepfert, men hon ville även bli erkänd som en av fysiker av världsklass. Samtidigt kände hon an-

svaret som mor och känslan av att inte alltid räcka till för barnen.

År 1946 flyttade familjen Mayer till Chicago där Joseph fick en professur i kemi vid det berömda Chicago-universitetet. Maria erhöll titeln "voluntary professor" i fysik, men däremot ingen lön. Depressionen från 30-talet var visserligen historia, men nepotismregeln gällde fortfarande. Men detta vållade nu inga bekymmer för henne: "This was the first place where I was not considered a nuisance, but greeted with open arms" [4]. Hon erbjöds av Robert Sachs också en tjänst vid Argonne National Laboratory utanför Chicago, där doktoranden från Baltimore nu hade fått en hög befattning. Hennes gode vän från Göttingen, James Franck, arbetade redan i Chicago liksom även Fermi, Teller och Urey, och de attraherade många unga forskare till Chicago, inklusive Fermis doktorander C.N. Yang och T.D. Lee (1957 års Nobelpristagare i fysik). Även det sociala umgänget blomstrade i Chicago, nästan som tidigare i Göttingen, och Maria och Joseph brukade ordna stor-slagna fester.

Fysikforskningen under Andra världskriget hade bl a resulterat i stora datamängder om atomkärnor och isotoper. Maria började nu ägna sig åt kärnfysik, ett område som var relativt nytt för henne. Men tack vare många diskussioner med Teller och Fermi kunde hon snabbt lära sig denna del av fysiken [4]. Ett centralt problem var att vissa kärnor var speciellt stabila och hade många isotoper. Man talade om "magiska tal" inom kärnfysiken, men saknade en bra förklaring till fenomenet [6]. År 1948 började Maria studera orsaken till dessa mystiska tal (2, 8, 20, 28, 50, 82 och 126), och redan efter ett år hade hon funnit en preliminär lösning! Detta ledde därefter till skalmodellen (enligt henne kunde atomkärnan jämföras med en lök med många skal men ingenting i centrum), en sensationell upptäckt! Parallellt med, men oberoende av hennes arbeten, hade tre tyska forskare, Otto Haxel, Hans Jensen och Hans Suess kommit fram till samma resultat. Det var därför rimligt att både

Goeppert-Mayer och Jensen belönades med 1963 års Nobelpris i fysik.

De träffades 1950 och 1951, och inledde ett samarbete som resulterade i en viktig monografi *Elementary Theory of Nuclear Shell Structure* [7], och ett flertal artiklar. Deras modell gav kärnfysiker en teori som kunde förklara strukturen hos kärnor och stimulera experimentella arbeten. I Sverige bedrevs sådan forskning vid centra i Uppsala, Stockholm, Göteborg och Lund [8]. Maria besökte Sverige i september 1956 och höll då föreläsningar om sin modell.

År 1960 erhöll Maria en fast tjänst som "full professor" vid University of California, i San Diego, där man inte längre tillämpade nepotism-regeln. Hon var således 53 år när hon fick sin första tjänst som professor på heltid! Även universitetet i Chicago vaknade upp och erbjöd henne en professur, men hon valde San Diego, där även Joseph fick en professur. Redan år 1956 blev Maria invald i USA:s vetenskapsakademi (National Academy of Sciences), och därefter i American Academy of Arts and Sciences och Akademie der Wissenschaften i Heidelberg. Hon blev dessutom hedersdoktor vid Russell Sage College, Mount Holyoke College och Smith College. En postum utmärkelse kom år 1986, när American Physical Society (APS) inrättade "The Maria Goeppert-Mayer Award", ett stipendium som varje år tilldelas en ung, framstående kvinnlig fysiker, som är amerikansk medborgare.

Hon fortsatte sin kärnfysikaliska forskning i San Diego, men inte med samma intensitet som tidigare. Hon arbetade också med att attrahera flickor till naturvetenskapliga studier. Bertsch McGrayne [1] konstaterar att Marias hälsa började bli sämre redan under hennes Columbiatid. Trots olika operationer rökte hon oavbrutet och det sociala drickandet var avsevärt, något som på den tiden inte var ovanligt i akademiska kretsar i USA. Ett slaganfall 1960 förlamade delvis hennes vänstra arm. År 1971 drabbades hon av en hjärtattack, och hon avled i San Diego den 20 februari 1972. Den direkta dödsorsaken var lungemboli. Trots hennes

vacklande hälsa kom döden som en chock för hennes många kolleger och vänner. Hon efterlämnade Joseph, dottern Marianna (född 1933) och sonen Peter (född 1938). Joseph, som senare gifte om sig, gick bort den 15 oktober 1984. Hans nekrolog finns i *Physics Today* [9].

Viktiga forskningsresultat

Magiska tal och skalmodellen
Vad visste man på 1930-talet om atomkärnan? Efter Chadwicks upptäckt av neutronen år 1932 blev det allmänt accepterat att kärnan består av protoner och neutroner. Den första realistiska beskrivningen anses vara den s k droppmodellen, som jämför kärnan med en elektriskt laddad vätskedroppe. Denna modell, som infördes av Niels Bohr [10], bekräftades bl a av spridningsexperiment med långsamma neutroner, och den fick kraftigt stöd när Lise Meitner och Otto Frisch [11] lyckades förklara Otto Hahns och Fritz Strassmanns experimentella resultat rörande fission av uran.

Många fysiker började undersöka nukleonernas rörelse i kärnan, och man försökte finna paralleller med elektronernas rörelse i atomer. Det var ju välkänt att atomer med helt fyllda skal, dvs ädelgaserna, utgör speciellt stabila system. Här är antalet elektroner 2 (He), 10 (Ne), 18 (Ar), 36 (Kr) och 54 (Xe). Med tanke på kärnans oerhörda densitet, föreföll dock specifika banor för nukleonerna i kärnan vara en orimlig hypotes. För drygt 60 år sedan blev ett manuskript av Samuel Goudsmit (elektronspinnets upptäckare), i vilket han diskuterade möjliga nukleonorbitaler, refuserat av tidskriften "Physical Review" eftersom idén ansågs vara "ridiculous". Även Wigner, som med mild ironi införde benämningen "magiska tal" var först tveksam.

De magiska talen härrörde från experimentella data, men det var svårt att nå fram till en teoretisk tolkning av dem. Som en följd av sitt deltagande i Manhattan-projektet började Maria studera regelbundenheter hos kärnornas bindningsenergi och fann att resultaten pekade på förekomsten av slutna skal i kärnor. Hon antog att en enskild nukle-

on kan röra sig i ett medelfält som härrör från alla andra nukleoner. Detta fält beskrivs ibland som en rektangulär potential med runda kanter. Med relativt enkla teoretiska metoder var det möjligt att förklara varför kärnor med 2, 8 eller 20 neutroner eller protoner var speciellt stabila. I två artiklar "On Closed Shells in Nuclei" [12] kunde emellertid Maria utsträcka lösningen till 28, 50, 82 och 126. De magiska talen svarade mot fyllda nukleonskal, och så småningom blev även den djupare orsaken känd. För detta krävdes att man i teorierna inkluderade en stark spinn-ban koppling i den enskilda nukleonens rörelse. Nukleonens inre impulsmoment, spinn s (som är $1/2$ för protonen och neutronen) kopplas således med banimpulsmomentet l till ett totalt impulsmoment j . Detta leder till en uppsplntning av energinivåer, $l + 1/2$ och $l - 1/2$, av vilka den senare har högre energi. Man talar om inverterade dubletter – därför att inom atomfysiken brukar $l + 1/2$ ligga högre. Den därmed införda skalmodellen kan inte bara förklara de magiska talen utan också spinn och paritet för ett stort antal kärnor. Den starka spinn-ban kopplingen kom som en överraskning, eftersom man tidigare hade antagit att de enskilda nukleonernas spinn inte påverkade energinivåernas lägen i någon större utsträckning. Det påpekas ibland att Maria fick tipset om spinn-ban koppling från Fermi. I Nobelföreläsningen [4] nämner hon "One day as Fermi was leaving my office he asked:

"Is there any indication of spin-orbit coupling?" Only if one had lived with the data as long as I, could one immediately answer:

"Yes, of course and that will explain everything"

Fermi was skeptical, and left me with my numerology". (Fermi accepterade inte rökning i sitt kontor, medan Maria hade svårt att klara sig utan cigaretter. Därför brukade de träffas i hennes rum). Hon kunde nu direkt visa, att tack vare spinn-ban växelverkan stämde allting, energier, grundtillståndens impulsmoment, magnetiska moment, mm. I sina två viktigaste arbeten [13] konstaterade hon bl a att av 66 experimentellt bestämda spinn och 46 magnetiska mo-

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

ment kunde 64 resp. 45 förklaras med skalmodellen. Som redan nämnts kom tyskarna Haxel, Jensen och Suess, oberoende av Goeppert-Mayer fram till samma resultat [14, 15]. Jensen, som enligt egen utsago kom på spinn-ban växelverkan morgonen efter en glad fest i Heidelberg, hade svårt att få den första artikeln publicerad. Resultaten ansågs snarare härröra från lek med siffror, "Zahlenspielerei", än seriös kärnfysik! Snart kunde han dock skriva till henne "You have convinced Fermi and I have convinced Heisenberg. What more do we want?". Därmed var saken klar, skalmodellen var accepterad och auktoriserad.

Förutom i boken om kärnstrukturen som utkom 1955 [7], kan finna intressanta inblickar i skalmodellen, dess fördelar men också begränsningar, i Nobel föreläsningarna [4, 16], och översikts artiklar, t ex Ref. [17].

Övrig kärnfysik

Skalmodellen är utan tvivel Marias mest betydelsefulla insats inom forskningen, men hon har också andra värdefulla kärnfysikaliska arbeten. Efter det att Fermi hade publicerat sin teori för betasönderfallet, undersökte Maria möjligheten av dubbelt betasönderfall, samtidig emission från kärnan av två elektroner och två antineutriner. Resultatet visade, att denna process har en ytterst låg sannolikhet, med en halveringstid mellan 10^{17} och 10^{20} år [18]. Här var hon tydligen influerad av sin egen doktorsavhandling [2] där ju tvåfotonprocesser hos atomer undersöktes. Den första verifikationen av tvåelektron-sönderfallet kom långt senare. Observation av övergången ^{130}Te ($Z = 52$) till ^{130}Xe ($Z = 54$) med utnyttjande av tellurmineral från Boliden pekade på en halveringstid av 10^{21} år [19].

Dubbelt betasönderfall har på senare tid utvecklats till ett oerhört fascinerande forskningsområde. Det har observerats för ett flertal radioaktiva kärnor [20]. Man studerar intensivt förekomsten av neutrinfritt sönderfall, dvs emission av enbart två elektroner. Detta skulle innebära att leptontalet inte bevaras och kan därför tolkas som en avvik-

else från den s k Standardmodellen, som beskriver växelverkan mellan elementarpartiklar.

I ett senare arbete, med Teller, studerade Maria de kemiska grundämnenas ursprung och förekomst i universum [21], ett problem som fortfarande är mycket aktuellt. Resultaten är exempelvis av stort värde för förståelsen av olika processer som har skapat vårt solsystem. Det var i samband med detta arbete som hon fortsatte sina framgångsrika undersökningar av magiska tal för atomkärnor.

Atom- och molekylfysik

I sin doktorsavhandling [2] undersökte Maria växelverkan mellan elektromagnetisk strålning och materia, speciellt emission av två fotoner från en exciterad atomär nivå, en andra ordningens process som sker via ett virtuellt tillstånd. Fotonerna har en kontinuerlig energifördelning, men summan av de två energierna är lika med energiskillnaden mellan nivåerna. En kvantitativ teoretisk undersökning av tvåfotonprocesser gjordes 1940 av Breit och Teller [22], som bl a fann att $2s\ ^2S$ nivån i väte sönderfaller till grundtillsåndet $1s\ ^2S$ på detta sätt, med livstiden 0,12 s, en mycket lång tid i atomära sammanhang. Sådana processer spelar en viktig roll inom astrofysiken. Experimentella undersökningar pågår fortfarande, även inom atomfysik och kärnfysik.

Det har långt senare visat sig att hennes resultat [2] är väsentliga inom icke-linjär optik. Detta område, som blev synnerligen aktuellt efter introduktion av lasern år 1960, omfattar bl a frekvensfördubbling och multifotonprocesser [23, 24]. En kristall som bestrålas med monokromatiska fotoner kan nämligen utsända fotoner av dubbla frekvensen [23], en i viss mån omvänd process jämfört med tvåfoton-emissionen.

I ett annat pionjärabete undersökte Maria elektronstrukturen hos tunga element, bl a transuraner [25]. Hon fann att 4f och 5f elektroner kände av en effektiv radiell potential $V_{\text{eff}} = V_c(r) + \ell(\ell+1)/r^2$ som har två minima, åtskilda av en barriär. Om Z ökar kan den aktiva elektronen hoppa från den yttre flacka

gropen till den djupa inre potentialgropen. Dess vägfunktion krymper drastiskt och man talar om en orbitalkollaps. Sådana processer är numera av stort intresse, och de undersöks flitigt med bl a synkrotronljus.

Tillsammans med en doktorand i Baltimore utförde hon ett betydelsefullt arbete inom molekylfysiken, teoretisk undersökning av bensenmolekylen [26]. Man använde den s k Hund-Mullikenmetoden för att beräkna Hamiltonoperatoren för molekylen, varvid strukturen för de enskilda atomerna beräknades och korrektionerna för deras växelverkan infördes.

Maria som person

En av oss (IM) åhörde Marias Nobel föreläsning som hölls på KTH den 12 december 1963. Hon tycktes då vara trött och föreläsningen var oinspirerad, i motsats till Jensens efterföljande, entusiastiska föredrag. I övrigt har vi inte träffat henne, och delvis därför har vi konsulterat tre framstående fysiker som kände henne väl, professorerna John Schiffer och Dieter Kurath, Argonne, samt Val Telegdi, CERN. Vi börjar dock med en svensk expert, professor Ingmar Bergström, som vid Nobelinstitutet för fysik för drygt 50 år sedan undersökte radioaktiva ädelgaser för sin doktorsavhandling "The isomers of krypton and xenon". Ingmar, som då brevväxlade med Goeppert Mayer och Jensen, skrev många år senare: "Det personliga intresse som Hans Jensen och Maria Mayer visade svenska "graduate students" i början av 50-talet var högst anmärkningsvärt och utomordentligt stimulerande för den unga fysikergenerationen" [8].

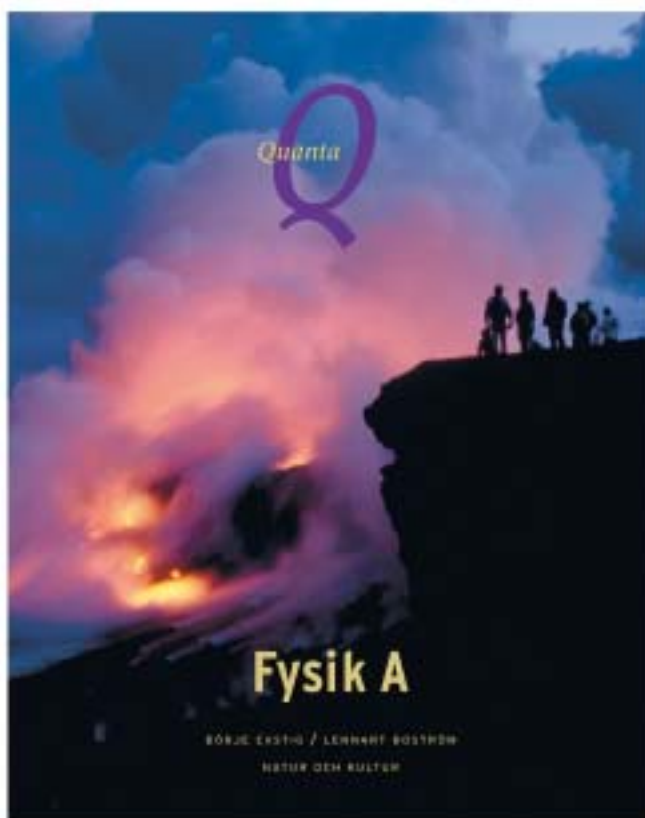
Marias generositet framgår också av att hon, enligt Jensen, skrev 80% av boken om skalmodellen och 95% av de mest betydelsefulla avsnitten [7]. Jensen föreslog därför att hon borde vara ensam författare, men Maria behöll hans namn även om hon, med rätta, blev första författare!

Även Schiffer och Kurath har betonat Marias hjälpsamhet, inte minst när det gällde yngre forskare som ville rådfråga henne. Hennes föreläsningar var

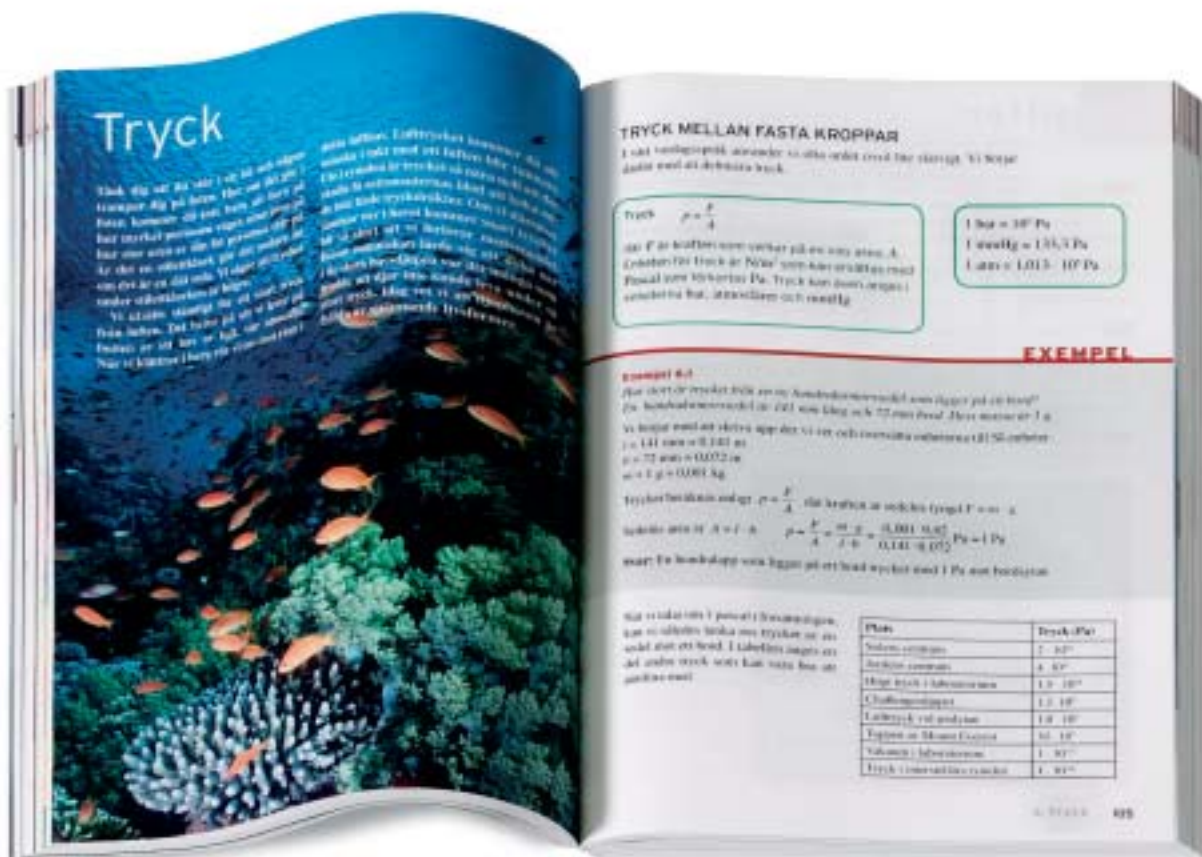
SPRAKANDE och LIVFULL

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



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 svenskt 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 98 07 e-post: per-olof.bergmark@gleerups.se

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

gleerups 
Lärare emellan

inte bra och hon föreföll vara nervös (och brukade kedjeröka under sina föreläsningar, något som var tillåtet på den tiden). Men om man gick till hennes kontor var hon avspänd och uppmuntrande. Då var det ett nöje att diskutera med henne. Schiffer säger också att "I was impressed by the fact that she was genuinely helpful to "unimportant" people (such as I) who came to her for advice". Kurath som var hennes doktorand menar också att hon var skygg och nervös, men kunde vid behov vara en tävlingsmänniska. Tillsammans med Maria hade han observerat en felaktig slutsats i ett arbete i teoretisk kärnfysik av den berömde Giulio Racah. Maria föreslog då att de skulle skicka in en egen artikel innan Racah själv hann upptäcka felet, och det blev Kuraths första publikation. Telegdi lägger till "She was sincerely dedicated to physics and devoid of any form of professional vanity".

I samband med en intressant beskrivning av skalmodellen skrev Elisabeth Urey Baranger, Harold Ureys dotter, om Maria som en av familjens vänner [27]. Hon fann att Maria var unik bland andra kvinnor hon kom i kontakt med; hon hade en seriös inställning till karriären, och hennes liv var rikt på många andra sätt. Att vara både karriärkvinna och mor var för henne möjligt och oerhört givande. Hon framstod som föredöme för andra kvinnor, och hennes karriär får betraktas som unik för en Nobelpristagare i fysik!

Hennes biografi skrevs av Joan Dash [28], som konstaterar att de föga utmanande arbetsuppgifter, som Maria fick nöja sig med på 1930-talet, knappast bidrog till hennes utveckling som forskare, och troligvis inte heller till ökat självförtroende. Hennes kontakter från Göttingen var emellertid inspirerande, och möjligheten att forska hos Teller, Fermi och andra tidiga vänner uppvägde många svårigheter.

Det bör redan ha framgått att Maria var en utomordentligt ambitiös och skicklig fysiker, och hon lyckades kombinera denna roll med att vara "Hausfrau". Till hennes andra intressen hörde blommor, hon hade en förnämlig orkidésamling. Hon hade dessutom kulturella intressen – litteratur, konst och musik. Enligt dottern Marianna kunde hon sjunga eller nynna nästan alla Schubertsånger (drygt 600 som bekant). Men låt oss sluta med att citera Dieter Kurath: "I found her a warm and encouraging advisor, and while she was introvert, she was a very confident and inspiring physicist".

Vi tackar professorerna Dieter Kurath, John Schiffer och Val Telegdi för värdefull information. ■

Referenser:

- 1 S. Bertsch McGrayne, Nobel Prize Women in Science (Joseph Henry Press, Washington, D.C., 1998).
- 2 M. Goepfert-Mayer, "Über Elementarakte mit zwei Quantensprüngen", Ann. Phys. (Leipzig) 9 (1931) 273.
- 3 E. P. Wigner, Physics Today, maj 1972, 77.
- 4 M. Goepfert Mayer, Les Prix Nobel en 1963 (Almqvist & Wicksell, Stockholm, 1964) 98-99, 133-52.
- 5 M.G. Mayer, J. Mayer, Statistical Mechanics (Wiley & Sons, New York, 1940).
- 6 W. Elsasser, J. Phys. et Radium 4 (1933) 549.
- 7 M. Goepfert Mayer, H. Jensen, Elementary Theory of Nuclear Shell Structure, (Wiley & Sons, New York, 1955).
- 8 I. Bergström, A. Johansson "Svensk kärnfysik", Kosmos 1977, 63.
- 9 E.W. Montroll et al., Physics Today, april 1984, 98.
- 10 N. Bohr, Nature 137 (1936) 344.
- 11 L. Meitner, O. Frisch, Nature 143 (1939) 239.
- 12 M.G. Mayer, Phys. Rev. 74 (1948), 235; 75 (1949) 1969
- 13 M. Goepfert Mayer, Phys. Rev. 78 (1950) 16.; 78 (1950) 22.
- 14 O. Haxel, J. H. D Jensen, H.E. Suess, Phys. Rev. 75 (1949) 1969.
- 15 O. Haxel, J.H.D. Jensen, H.E. Suess, Naturwissenschaften 35 (1948) 376; 36. (1949) 153; 36 (1949) 156.

- 16 H. Jensen, Les Prix Nobel en 1963 (Almqvist&Wicksell, Stockholm 1964), 153--164.
- 17 M. Goepfert Mayer, J.H.D. Jensen, D. Kurath, Alpha-, Beta-, and Gamma-Ray Spectroscopy (K. Siegbahn, North-Holland, Amsterdam, 1965) 557-596.
- 18 M. Goepfert-Mayer, Phys. Rev. 48 (1935) 512.
- 19 M.G. Inghram, J.R. Reynolds, Phys. Rev. 78 (1950) 822.
- 20 S.R. Elliott, P. Vogel, Ann. Rev. Nucl. Part. Science 52 (2002) 115.
- 21 M.G. Mayer, E. Teller, Phys. Rev. 76 (1949) 1226.
- 22 G. Breit, E. Teller, Astrophys. J. 91 (1940) 215.
- 23 P. Franken et al., Phys. Letters 7 (1961) 118.
- 24 J.A. Armstrong, N. Bloembergen, J. Duciung, S. Pershan, Phys. Rev. 127 (1962) 1918.
- 25 M. Goepfert Mayer, Phys. Rev. 60 (1941) 184.
- 26 M.G. Mayer, A.L. Sklar, J. Chem. Phys. 6 (1938) 643.
- 27 E. Urey Baranger, Physics Today, juni 1973, 34.
- 28 J. Dash, A Life of One's Own: Three Gifted Women and the Men They Married (Harper and Row, New York, 1973).

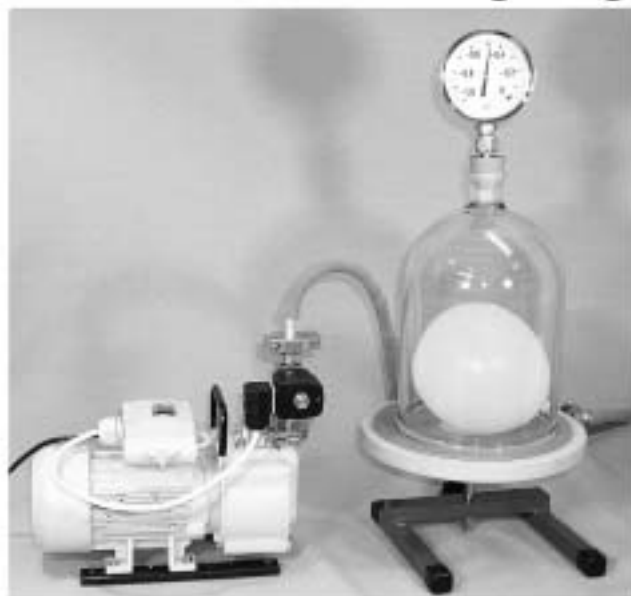
Ytterligare läsning

1. Nobelmuseets hemsida, www.nobel.se
2. Robert.G. Sachs, "Maria Goepfert Mayer – two-fold pioneer", Physics Today, februari 1982, 46.
3. Karen E. Johnson "Maria Goepfert Mayer: Atoms, molecules and nuclear shells", Physics Today, september 1986, 44 (sammandrag av en doktorsavhandling "Maria Goepfert Mayer and the Development of the Nuclaeer shell Model" (University of Minnesota, 1986).
4. Steven A. Moszkowski "Maria Goepfert Mayer" (Talk Presented at APS meeting, Indianapolis, May 4, 1996), <http://www.physics.ucla.edu/~moszkows/mgm/mgmoutl.htm> (Moszkowski var också Marias doktorand)

Indrek Martinson är professor emeritus i fysik, ssk atomfysik, vid Lunds universitet.

Stacey Sorensen är professor i synkrotronljusfysik vid Lunds universitet.

Vakuumpump med tillbehör



09-010101	<u>Vakuumpump</u>	9.860 kr
	med backventil som förhindrar oljan att rusa ut i vakuumklockan.	
09-111520	<u>Vakuumklocka</u>	1.780 kr
	Ø21,5 x 30 cm med NS-29-hylsa och propp.	
09-111529	<u>Manometer Ø 10 cm</u>	950 kr
09-045314	<u>Pumptallrik</u>	1.480 kr
09-045318	<u>Hållare för Pumptallrik</u>	155 kr
09-045312	<u>Slang, 1 m</u>	95 kr
09-045311	<u>Olja, 1 liter</u>	180 kr
09-045350	<u>Fett, tub 35 g</u>	50 kr



09-010000	<u>Glascylinder för membransprängning</u>	260 kr
	med smörgåspapper.	
09-020800	<u>Magdeburgska halvklot med slangnippel</u>	785 kr
09-045440	<u>Dasymeter</u>	535 kr
09-045471	<u>Ringklocka</u>	230 kr
09-045473	<u>Gummipropp med kontakthylsor</u>	78 kr
	för Ringklocka 09-045471. Passande vakuumklocka 09-111520.	
09-045450	<u>Glasmör för fritt fall i vakuum</u>	860 kr
	med fjäder och kula.	



Vi kommer att ställa ut vid följande mässor under hösten;

- Skolforum, Stockholmsmässan, 27-29 oktober
- Uppsala Naturvetardagar, Uppsala Universitet, 29-30 oktober
- Fysikdagarna, Stockholms Universitet, 14-15 november

Vi hoppas att ni tar Er tid för ett besök hos oss på någon av dessa platser.



Zenit ab Läromedel

Box 54, 450 43 Smögen

Tel: 0523-379 00 Fax: 0523-300 66

e-post: zenit@zenitlaromedel.se

www.zenitlaromedel.se

Den 16:e upplagan av IYPT i Uppsala 2003

IYPT, som betyder International Young Physicists' Tournament, avgjordes i år för 16:e gången och organiserades i Uppsala, 1 till 8 juli, med ekonomiskt stöd från Uppsala kommun, Skolverkets NOT-projekt liksom flera andra privata och offentliga sponsorer. Ett rekordstort antal lag deltog, nämligen 23 från 22 länder. Den lokala organisationskommittén leddes av lektor Sven Ljungfelt vid platsen för tävlingen, nämligen Fyrisskolan i Uppsala. Deltagarna är vanligtvis elever från sista gymnasieåret, fem i varje lag. Nya för i år var lag från Nya Zeeland, Indonesien och Storbritannien. Observatörer från Brasilien och Kenya hade bjudits in, och dessa länder förväntas nästa år ställa upp med var sitt lag. Tävligen kommer då att äga rum i Australien, nära Brisbane.

Som vanligt publicerades de 17 problem som skulle diskuteras vid tävlingen på Internet i oktober 2002. Några exempel presenteras här, på originalspråket engelska:

- 2: Investigate and explain the movement of raindrops on a window pane.
8: Construct a heat engine from a U-tube partially filled with water (or another liquid), where one arm of the tube is connected to a heated gas reservoir by a

length of tubing, and the other arm is left open. Subsequently bringing the liquid out of equilibrium may cause it to oscillate. On what does the frequency of oscillation depend? Determine the pV diagram of the working gas.

9: When a tall chimney falls it sometimes breaks into two parts before it hits the ground. Investigate and explain this.
12: Construct a torsion viscometer. Use it to investigate and explain the "viscous" properties of hen's eggs that have been boiled to different extents.

14: Find the optimum way of throwing a 'frisbee' as far as possible.

15: Make a box that has a hole in its front wall and a membrane as its back wall. Hitting the membrane creates a vortex that propagates out from the hole. Investigate the phenomenon and explain what happens when two vortices interact.

De fem kvalificeringsomgångarna genomfördes enligt reglerna för tävlingen med tre eller fyra lag närvarande. Lagen alternerar mellan rollerna som rapportör, opponent och granskare – ett eventuellt närvarande fjärde lag deltar inte aktivt. Under de fyra dagar som kvalificeringsomgångarna pågår intar samtliga lag de tre olika, aktiva rollerna fem gånger. En internationell jury betygsätter lagens

framträdande i de olika rollerna med störst vikt på rapportören. En summering av poängen efter de fem omgångarna visade att lagen från Tyskland, Polen och Sydkorea skulle mötas i finalen.

I finalen väljer lagen själva det problem vars lösning de vill presentera. Så är inte fallet i de förberedande omgångarna. Då är det opponenten som utmanar rapportören att redovisa lösningen på något av problemen. Rapportören har möjlighet att säga nej till förslaget, men bara tre gånger utan att betyget påverkas. De tre finalagen valde följande problem: nr 8 (Tyskland), 15 (Polen) och 12 (Sydkorea). En mycket jämn final resulterade i seger för det tyska laget, med Sydkorea på andra och Polen på tredje plats. Ytterligare detaljer om tävlingen kan fås på IYPT:s hemsida <http://www.iypt.org> med länk till årets tävling i Uppsala.

I enlighet med IYPT:s regelverk anordnades också program utanför själva tävlingen, t ex en konsert, en utflykt till Stockholm och en båtutture från Uppsala till Skoklosters slott.

Gunnar Tibell
Ordförande i den Internationella organisationskommittén för IYPT

Svenskt Kärnfysikermöte XXIII

13–14 November | Manne Siegbahn Laboratoriet, Stockholm | Frescativ. 24 (T-bana: Universitet)

Årets kärnfysikermöte äger rum 13–14 november i Stockholm på Manne Siegbahn Laboratoriet. Mötet sker i samband med fysikerdagarna i Stockholm, 14–15 november. All hotelbokning sker enklast via fysikdagarnas hemsida <http://www.fysikdagar.html>.

Programmet till mötet kommer att läggas upp på samma hemsida, där även fortlöpande information om mötet kommer att finnas.

Registrering sker mellan 9.30–10.00 på torsdag morgon och vi börjar med föredragen 10.00. Mötet beräknas avsluta på fredagen, kl. 17.30.

Anmälan till mötet kan skickas direkt till

Inger Ericson, Uppsala Universitet, Avd. för kärnfysik, Box 535, 751 21 UPPSALA, eller med e-post Inger.Ericson@tsl.uu.se

Konferensavgiften som är 500 kr, inkluderar konferensmiddag och kaffe, och betalas på plats till Inger. Anmälan till konferensmiddagen sker senast den 24. oktober.

Väl mött i Stockholm!

Ramon Wyss samt styrelsen för kärnfysiksektionen

Fysikdagar

Stockholm 13–15 november 2003

Svenska Fysikersamfundet inbjuder lärare och forskare i fysik till 2003 års Fysikdagar i Stockholm 13-15 november. Fysikdagarna arrangeras av Institutionen för Fysik vid KTH och Fysikum Stockholms Universitet i samarbete med Manne Siegbahnlaboratoriet.

Anmälan till deltagande i Fysikdagarnas huvudprogram görs enklast på Fysikdagarnas hemsida <http://www.fysikdagor.se/>

Sektionsmöten organiseras av resp. sektion, kontakta sektionens ordförande, se hemsidan.

Fysikdagarna inleds torsdagen den 13 november med sektionmöten, som fortsätter under Fredag eftermiddag. För den som är i Stockholm på torsdagskvällen bjuder Vetenskapens Hus på ett program om musikakustik. Fysikdagarnas huvudprogram startar Fredag 14 november och hålls i Stockholms Universitets magnifika AULA MAGNA, beläget i hjärtat av Stockholms universitetscampus i Frescati.

Konferensavgiften är 175 kronor per dag (Fredag och Lördag). Då ingår deltagande i konferensen, dokumentation, studiebesök, kaffe samt lättlunch. Sista anmälningdag 15 oktober. Efteranmälningsavgift 50:-. Konferensmiddag med Buffémeny på Fredag kväll kostar 275 kr inkl. ett glas vin. Konferensavgiften och middagsavgiften betalas till Svenska Fysikersamfundets postgiro 26 83-1. Observera att anmälan över nätet måste åtföljas av betald avgift. Logi i Stockholm ordnar deltagarna själva, se Fysikdagarnas hemsida!

Torsdag 13 november

Manne Siegbahnlaboratoriet, Frescativägen 24

Sektionsmöte: *Kärnfysik*

AlbaNova Universitetscentrum, Roslagstullsbacken 21

Sektionsmöten: *Atom- och Molekylfysik, Partikelfysik, Matematisk fysik, Gravitation*

Vetenskapens hus, Roslagstullsbacken 35 18.00–21.00 (inkl. kaffepaus): *Musikakustik* (medverkande: Jon Allan, Gunnar Edvinsson och Pehr Sällström).

Vi lyssnar på ljud och musik och gör analyser med dator (bl a FFT) och syntetiserar ljud och klanger och lyssnar på resultatet. Max 35 deltagare (To 01)*

Fredag 14 november

Huvudprogram i Aula Magna

08.00 Registrering

09.00 Välkomsthälsningar av Anders Flodström (Rektor KTH), Ulf Wahlgren (Föreståndare AlbaNova Universitetscentrum) och Björn Jonson (Ordf. Sv. Fysikersamfundet)

09.20 Professor Paul G. Hewitt: Conceptual Physics.

10.15 Kaffepaus

10.50 Professor Göran Grimvall, KTH: Vanliga

- missförstånd inom grundläggande fysik
- 11.35 Professor Bengt Gustafsson, UU: Astronomins urtidsgåtor
- 12.30 Lättlunch och utställningsbesök
- 13.30 Avfärd (buss) till Studiebesök och laborationer samt fortsättning på sektionmöten
- 14.00 Manne Siegbahnlaboratoriet: Visning av lagringsringen CRYRING (på gångavstånd). (Fr01)
- 14.00 AlbaNova Universitetscentrum: Sektionsmöten: Atom- och molekyfysik, Gravitation, Kondenserade materiens fysik och Matematisk fysik, Öppet sektionmöte i sektionen för Partikelfysik.
- 15.00 Manne Siegbahnlaboratoriet Sektionsmöte Kärnfysik
- 19.00 Konferensmiddag Restaurang Lantis, Frescati (vid Aula Magna)

Laborationer och studiebesök*:

Vetenskapens hus, Roslagstullsbacken 35 14.00-17.00: Vi presenterar Vetenskapens Hus så att deltagarna får en bild av hur en besökande skolklass tas emot. Förhoppningsvis ger också besöket tips för den egna undervisningen. Max 35 deltagare (Fr02)

Demonstrationer: Detektion av kosmisk strålning i dimkammare; (Fr03) • *Demonstration* av laborationer: Max 30 deltagare (Fr04) Mätning av ljushastigheten (med roterande spegel, enl. Foucault); Röntgendiffraktion, Fotoelektrisk effekt, Millikans experiment; DNA-sekvensering; • *Demonstration* av Brownsk rörelse Max 10 deltagare (Fr05) • *Demonstrationer* med astro-anknytning: Max 15 deltagare (Fr06) • Mörk materia och Exo-planeter, två datorprojekt • Radioteleskop AlbaNova Universitetscentrum, Roslagstullsbacken 35

14.00 Demonstrationer av spännande laborationer: (Fr07)

• *Positronkamera* (PET-kamera) som bygger på annihilation mellan elektroner och positroner; • *Ljushastighetsbestämning* med simultana gamma-kvanta • *Myonens livslängd* • *Miljölaborationer* (Pröva-på) Max 8 deltagare (Fr08) • *Infra-ljudsdetektering* Max 4 deltagare (Fr09) • *Holografi* Max 6 deltagare (Fr11) Pröva-på laboration: *Zeemaneffekt*. Spektroskopi med web-kamera. Max 4 deltagare (Fr12)

Observatoriemuseet. Drottninggatan 110: Studiebesök. (Fr13)

Nobelmuseet. Börshuset, Stortorget: Studiebesök.

Guide: Professor Anders Bányó (Fr14)

Lördag 15 november

Huvudprogram i Aula Magna

09.00 Docent Jonte Bernhard LiU, Campus Norrköping: Fysikdidaktik – ett intressant forskningsområde för en fysiker!?

09.45 Kaffepaus

10.15 Presentation av årets Nobelpris i Fysik

11.15 Dr Sören Holst, SU: Relativitetsteori och hur man klarar sig helskinnad ur dess paradoxer

12.00 Lättlunch och utställningsbesök

13.15 Professor Hans-Uno Bengtsson, LU: Biggles i luften – om flygare och flygning, från bananflugor till Boeing 747

14.00 Fysikdagarna avslutas

* Anmäl Ditt deltagande i laborationer och studiebesök To 1, Fr 1-14 på Fysikdagarnas Hemsida.

VWR TM
INTERNATIONAL

vwr.com
08 621 34 40

Flygande Holländaren
Datorinterface



Avståndsmätare
med lasersikte



Fysikdagarna 2003



ULAB
Kraftfull datalogger



Enkanaligt oscilloskop
till kanonpris

Ljudnivåmätare



Sikta mot stjärnorna med
MEADE-teleskop



Varvtalsräknare



Utställning och demonstrationer Fysikcentrum i Stockholm