

fysikaktuellt



NR 1 • MARS 2009

Rymdens största teleskop

sidan 7

ISSN 0283-9148

**Högklassiga
föredrag på
årsmötet**

sidan 16–17

**Signaler från
universums
mörka sida**

sidan 12–13

**Porträttet:
kamouflerad
fysiker**

sidan 22

Kosmos – ett kulturarv att bevara

1921 UTKOM DEN första utgåvan av Kosmos. Sedan dess har den kommit ut nästan varje år (i ett par fall har två årgångar slagits ihop). Att ge ut en årsbok med uppsatser och översiktsartiklar över aktuell fysik på svenska var ett av de första beslut som Svenska Fysikersamfundet fattade, då det grundades hösten 1920 på Hotell Continental i Stockholm.

För drygt tio år sedan sammanställde dåvarande redaktören, John-Erik Thun, ett register med sortering såväl efter författare som efter ämnesområde. Sedan dess har han kontinuerligt sett till att detta register uppdateras. Registret finns på samfundets hemsida och det är minst sagt imponerande. De täckta ämnesområdena speglar på ett fint sätt fysikens utveckling.

Bland författarna finns mängder av artiklar av svenska giganter som t.ex. tre generationers Siegbahn, Hannes Alfvén, Ivar Waller, Svante Arrhenius, The Svedberg, Oskar Klein, Bengt Edlén och många andra. En hel del utländska namn förekommer också; nämns kan Nils och Aage Bohr, Richard Feynman och, i det nummer som snart kommer ut, Claude Cohen-Tannoudji. Dessa artiklar är oftast översatta till svenska, men det finns också en del på norska och danska, och i något enstaka fall har en artikel på engelska tagits in.

BEHÖVS DÅ FORTFARANDE en skrift som Kosmos i dagens medieklimat, vilket förvisso skiljer sig dramatiskt från det 1921? Min åsikt är att behovet är minst lika stort, men att bevekelsegrunderna delvis är annorlunda. Som vetenskapsmän har vi fortfarande ett ansvar för att sprida kunskap om fysik till samhället och här utgör skrifter som Kosmos en brygga mellan vetenskapliga originalartiklar och material av mer lättillgängligt slag.

Artiklar i Kosmos har ett bestående värde och kan utgöra referenser för till exempel lärare, journalister, artiklar i Wikipedia och andra uppslagsverk, och så vidare. I världen i stort är det inte ont om olika former av översiktsartiklar. Dock, långt ifrån alla har den kvalitets-

stämpel som följer av att vara knuten till ett lärt samfund, och ytterligare få är skrivna på svenska.

Det faktum att vi i huvudsak i Kosmos gett ut artiklar på svenska leder mig till en annan synpunkt, som inte gällde 1921. Numera är engelska det helt dominerande språket för vetenskapliga publikationer. Väsentligen utges alla vetenskapliga originalarbeten på engelska, i Sverige skrivs fysikavhandlingar på engelska och även översiktsartiklar är nästan alltid på engelska.

Personligen tycker jag inte alls att detta är fel. Men, jag är angelägen om att det fortfarande ska finnas ett språk för vetenskap och för fysik på svenska. Det är viktigt att det även i fortsättningen skrivs om fysik på svenska och att fysikaliska begrepp och fenomen även får svenska namn. Jag skulle vilja påstå att ett svenskt vetenskapligt språk är helt beroende av att lärda samfund och akademier ger ut skrifter som Kosmos.

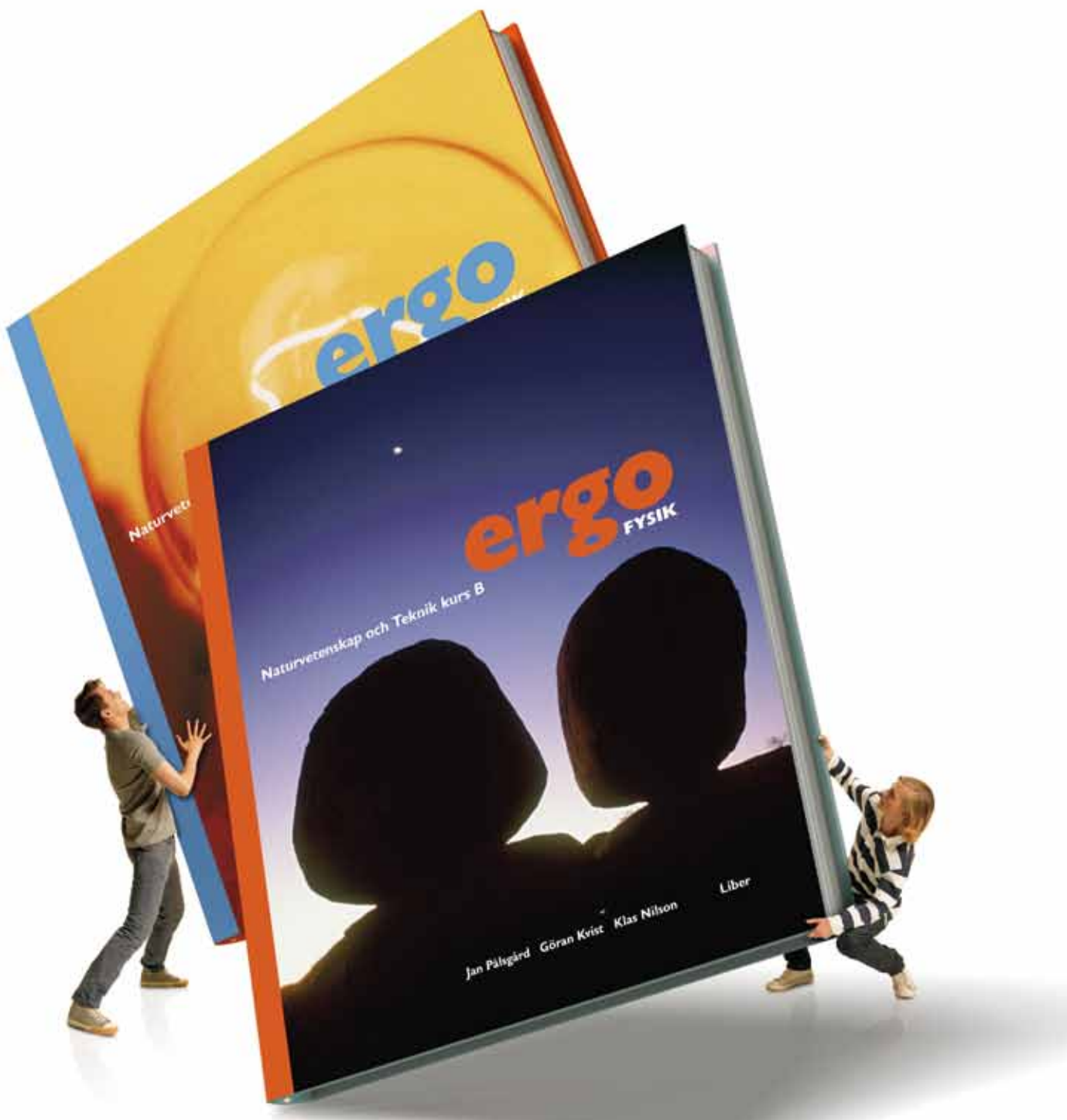
KOSMOS UTGÖR ETT kulturarv som vi ska ta väl hand om och göra vårt yttersta för att bevara. Vi har inom samfundet planer på att ytterligare förädla Kosmos, samt att försöka se till att göra de gamla upplagorna mer lättåtkomliga, t.ex. genom elektronisk publicering. Vi diskuterar också möjligheten att se till att meritvärdet av publicering i Kosmos ökar, genom anslutning till erkända databaser.

Inom kort kommer Kosmos 2008 ut. Målsättningen är att Kosmos 2009 ska komma lagom till jul. Jag hoppas att de kommer att uppskattas av medlemmarna och att ni vill vara delaktiga i arbetet med att även kommande årgångar ska hålla samma kvalitet som de dryga 80 som redan finns i bokhyllor landet runt.

ANDERS KASTBERG,

Anders K.

ORDFÖRANDE I SVENSKA FYSIKERSAMFUNDET



Fullständiga lösningar på webben!

Ergo Fysik A och B är anpassade till behoven hos dagens gymnasieelever. Vi har lagt stor vikt vid att använda enkla modeller och vardagsnära upplevelser för att introducera nya kunskapsområden. Text och bild illustrerar olika fenomen innan matematiken förs in.

Dessutom har vi byggt ut webbstödet med fullständiga lösningar, pedagogiska laborationer och interaktiva övningar.

Läs mer om seriens nyheter på www.liber.se/gy/naturvetenskap.

GY/VUX

www.liber.se
kundservice.liber@liber.se
Tel 08 690 93 30
Fax 08 690 93 01/02



Innehåll

6 STJÄRNVÄDER Kvicksilvermoln på stjärnor ändrar form.

7 STÖRSTA RYMDTELESKOPET I april skickar Europa upp teleskopet Herschel i rymden.

9 SPETSGYMNASIUM Polhemskolan i Lund blir spetsgymnasium i Fysik.

10 WALLENBERGS FYSIKPRIS Lag- och kvalificeringstävlingen är avgjord.

13 GRAFENBALLONGER Världens minsta och tunnaste ballonger är gjorda av ett lager kolatomer.

12 AVHANDLINGEN Michael Gustafsson söker efter mörk materia.

14 STUDENTPROBLEM Testa dig själv med uppgifter från studentskrivningarna 1888, 1923 och 1956.

16 INBJUDANTILL ÅRSMÖTET Årets möte går i Stockholm 20 mars.

17 ÅRSMÖTETS FÖREDRAG Talarna serverar aptitretare.

18 VERKSAMHETSBERÄTTELSE Här får du reda på vad Fysikersamfundet hittat på under året.

22 FYSIKERPORTRÄTTET Johan Jersblads jobb syns knappt.

23 FYSIKALISK LEKSAK Spela på flaska och analysera musiken i din dator.

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: Anders Kastberg, Umeå universitet
anders.kastberg@physics.umu.se
Skattmästare: Hans Lundberg, Lunds tekniska högskola
hans.lundberg@fysik.lth.se
Sekreterare: Raimund Feifel, Uppsala universitet
raimund.feifel@fysik.uu.se

Adress: Svenska Fysikersamfundet
Fysiska institutionen
Uppsala universitet
Box 530
751 21 Uppsala

Postgiro: 2683-1
E-post: kansliet@fysikersamfundet.se
Webb: www.fysikersamfundet.se

Samfundet har för närvarande ca 850 medlemmar och ett antal stödjande medlemmar (företag, organisationer). Ordinarie årsavgiften för medlemskap under 2008 är 250 kr, för studerande (under 30 år) och pensionärer 150 kr, för grundutbildningsstudenter i fysik 100 kr. Stödjande medlemskap kostar 3000 kr. Mer information finns på samfundets webbsida.

Fysikaktuellt

Fysikaktuellt ger aktuell information om Svenska Fysikersamfundet och nyheter inom fysiken. Den distribueras till alla medlemmar och gymnasieskolor fyra gånger per år. Ansvarig utgivare är ordförande Anders Kastberg. Redaktör och annonskontakt är Ingela Roos, kontaktas på ingela.roos@gmail.com. Reklamation av uteblivna eller felaktiga nummer sker till Fysikersamfundets kansli.

Omslagsbilden: Rymdteleskopet Herschel. Bild: ESA (Image by AOES Medialab); background: Hubble Space Telescope, NASA/ESA/STScI.

Tryck: Trydells, Laholm 2009

Stödjande institutioner

Följande institutioner stödjer utgivningen av Fysikaktuellt:

- Chalmers tekniska högskola, Institutionen för fundamental fysik
- Chalmers tekniska högskola, Institutionen för teknisk fysik
- Göteborgs universitet, Institutionen för fysik
- Högskolan i Halmstad, IDE-sektionen
- Karlstads universitet, Avdelningen för fysik och elektroteknik
- Kungliga tekniska högskolan, Institutionen för teoretisk fysik
- Mittuniversitetet, Institutionen för naturvetenskap, teknik och matematik
- Stockholms universitet, Fysikum
- Umeå universitet, Institutionen för fysik

Aktuellt

- Finaltävling i Wallenbergs fysikpris torsdagen 24–25 april i Umeå. Mer information om tävlingen finns på www.fysikersamfundet.se/fysiktaavlingen.html
- År 2009 har proklamerats av FN som det Internationella astronomiåret. En orsak är att det var 400 år sen Galileo Galilei vände sitt teleskop mot himlen. Den 3–5 april anordnas det till exempel öppet hus på många observatorier. Läs mer på www.astronomi2009.se.
- Svenska Fysikersamfundet håller styrelsemöte torsdagen 19 mars 2009 i Stockholm.
- Svenska Fysikersamfundets årsmöte hålls fredagen 20 mars 2009 i Stockholm, se inbjudan på sidan 16.
- European Physical Society Council Meeting 27–28 mars 2009 i Bad Honnef, Tyskland.
- ”Laser-baserad förbränningsdiagnostik – lysande forskning inom ett hett område”, öppen föreläsning av Marcus Aldén på Kungliga Vetenskapsakademien 6 maj klockan 18:00. www.kva.se
- First Nordic meeting in Physics. Gemensamt fysikermöte anordnat av Fysikersamfundet i Danmark, Finland, Island, Norge och Sverige. 16–18 juni 2009 i Köpenhamn. Se annons på motstående sida.

Felaktiga betalningspåminnelser

En del medlemmar i Svenska Fysikersamfundet har fått betalningspåminnelser trots att de redan betalat medlemsavgiften. Orsaken är inkrävningsproblem med ett nytt datasystem för medlemsregistret. De som redan har betalat ska givetvis inte göra det en gång till.

Stödjande medlemmar

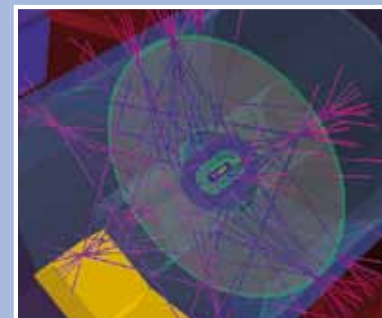
Samfundet har för närvarande följande stödjande medlemmar:

- ALEGA Skolmateriel AB, Vasagatan 4, 532 35 Skara
www.alega.se
- Azpect Photonics AB, Balticvägen 3, 151 38 Södertälje
www.azpect.com
- BFI OPTILAS, Box 1335, 751 43 Uppsala
www.bfioptilas.com
- Bokförlaget Natur och Kultur, Box 27323, 102 54 Stockholm
www.nok.se
- Gammadata Instrument AB, Box 15120, 750 15 Uppsala
www.gammadata.net
- Gleerups Utbildning AB, Box 367, 201 23 Malmö
www.gleerups.se
- Laser 2000 AB, Box 799, 601 17 Norrköping
www.laser2000.se
- Liber AB, 113 98 Stockholm
www.liber.se
- VWR International AB, Fagerstagatan 18A, 163 94 Stockholm
www.vwr.com
- Zenit AB Läromedel, Box 54, 450 43 Smögen
www.zenitlaromedel.se

1. Nordic Meeting in Physics

16-18 June 2009 Copenhagen

Arranged by the Danish Physical Society in collaboration with all Nordic Physical Societies



Plenary talks • Specialized sessions • Posters sessions

Sessions in

Astrophysics, Atomic and Molecular Physics and Optics, Biological and Medical Physics, Condensed Matter Physics, Educational Physics, Nanophysics and Nanomaterials, Nuclear and Elementary Particle Physics, Plasma Physics.

Registration opens 1 Feb. 2009 at www.dfs.nbi.dk

Nordic committee:

Jørgen Schou (Chair) (DK), Kalle-Antti Suominen (FI), Hans Pecseli (NO), Anders Kastberg (SE) and Sveinn Olafsson (IS)

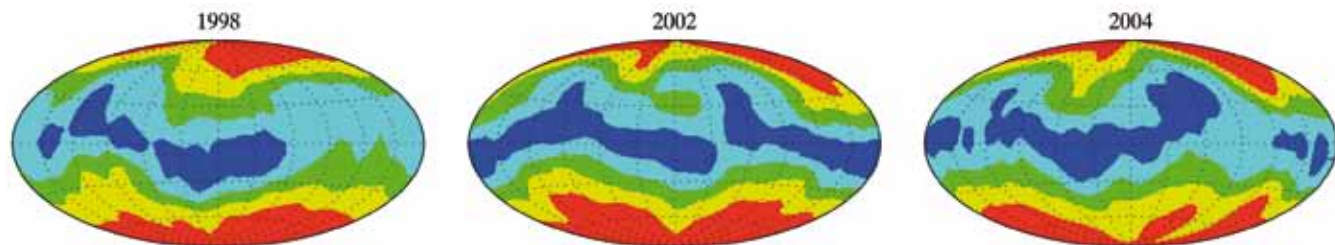
Local committee:

Jørgen Schou, Anders Kristensen and Peter Balling
Conf. Secretary: Britt Boding (brbo@fotonik.dtu.dk)

Hosted by DTU Fotonik

Väderleksrapport från en stjärna

Upptäckten av kvicksilvermoln på stjärnor ger upphov till ny forskningsdiciplin: Stjärnväder.



Kartorna visar hur kvicksilvermoln sakta driver över α Andromedas yta mellan 1998 och 2004. Kvicksilverkoncentrationerna varierar mellan 250 gånger (röd) till 2,5 miljoner gånger (blå) den i solens atmosfär.

STJÄRNOR KAN OCKSÅ ha väder. Det visar vår nya studie med högprecisionspektroskopi av den ljusaste stjärnan i stjärnbilden Andromeda.

Stjärnan α Andromeda kan man lätt hitta på himlen med blotta ögat. Den är hetare och mer massiv än vår sol. I motsats till solen är dess ytlager inte ständigt omblandade av turbulens utan mycket statiska. I denna miljö kan diffusionsprocesser ge upphov till kemisk separation. Stjärnatmosfärer består huvudsakligen av väte och helium med spår av tyngre grundämnen. Den ursprungliga blandningen kan emellertid kraftigt förändras på grund av strålningstrycket som får vissa grundämnen att "flyta upp" till ytan.

I denna process lämnar kvicksilver och andra ämnen stjärnans djupare lager och samlas i tunna fjädermoln i stjärnans övre atmosfär. Anrikningen av vissa tunga ämnen kan därför överstiga de halter vi observerar på solen med stora faktorer. Resultatet blir att α Andromeda och liknande stjärnor visar starkare absorptionslinjer av exotiska grundämnen som platina, guld och kvicksilver. På grund av dessa spektrala signaturer kallas de "kemiskt pekuljära" (pekuljär = särpräglad).

Denna förklaring av fenomenen är ändå ofullständig. De kemiska signaturerna är väldigt individuella och inte korrelerade med stjärnornas huvudegenskaper; massa, ålder eller temperatur. Detta pekar på att vi saknar en viktig pusselbit i förståelsen av de atomära diffusionsprocesser som ger upphov till deras särdrag.

VÅRA OBSERVATIONER av α Andromeda pågick i tre skilda observationsperioder under sju år. Vi använde teleskop i Kanada och Ryssland kopplade till högupplösande spektrografer. Vi hoppades finna en förklaring på mysteriet med de kemiskt pekuljära stjärnorna och slutresultatet förvånar. De starkaste kvicksilverabsorptionslinjerna i stjärnans spektrum varierar med stjärnans rotation. Detta betyder att kvicksilvermolnen inte är jämnt fördelade över stjärnans yta.

Stjärnan är alldeles för avlägsen för att man ska kunna avbilda ytan direkt. Med hjälp av mer än hundra högkvalitativa spektra och detaljerade datormodeller av den roterande stjärnans ytlager och strålning kunde vi i stället rekonstruera kartor över kvicksilvermolnens utbredning. Kartorna visar för första gången att kvicksil-

vermolnen ändrar form. Detta tycks vara den saknade pusselbiten i dessa stjärnors teori.

DEN KÄNSLIGA BALANSEN mellan gravitation och strålningstryck som bestämmer molnens former och lägen kan vara instabil. På samma sätt som gäller för våra jordiska vattenmoln så bildas, rör sig, försvinner och återuppstår kvicksilvermolnen igen. Processerna tar antagligen flera år vilket är mycket snabbt i jämförelse med stjärnans livslängd.

Anledningen till att man tidigare inte funnit någon systematik i dessa stjärnors egenskaper är alltså att de visar olika väder vid olika tidpunkter.

OLEG KOCHUKHOV
UPPSALA UNIVERSITET

Läs mer:

Kochukhov O., Adelman S.J., Gulliver A.F., Piskunov N., "Weather in stellar atmosphere: the dynamics of mercury clouds in alpha Andromedae", Nature Physics 3, 526 (2007)

Allmänt tillgänglig via preprintserver:
<http://arxiv.org/abs/0705.4469>

ANNE-SOFIE MÅRTENSSON

Sökes: Gymnasielärare som förtjänar uppmuntran

Europeiska fysikersamfundet (EPS) har utlyst ett nytt pris för gymnasielärare i fysik. Priset ska ges till en enskild lärare och är tänkt att lyfta fram undervisningsinsatser som haft direkta positiva effekter för elever eller lett till ett ökat fysikintresse. Särskilt intressanta är metoder och projekt som kan spridas till andra europeiska länder.

Pristagaren får förutom ära och 1000 euro även en inbjudan att delta i nästa EPEC-konferens (European Phy-

sics Education Conference). Fullständig information om priset kan hämtas på fysikersamfundets hemsida.

Varje nationellt fysikersamfund har rätt att göra en nominering. Förslag till svensk nominering kan skickas till Michael Österlund (michael.osterlund@fysast.uu.se) senast den 9 mars.

ANNE-SOFIE MÅRTENSSON

Största rymdteleskopet snart på plats

Snart är rymdens största teleskop europeiskt. I mitten av april lämnar Herschel jordytan.

DEN 16 APRIL skickar Esa (European Space Agency) upp rymdteleskopet Herschel med en Arianeraket från Franska Guyana. Herschel är ett observatorium för infrarött ljus och mikrovågor och är speciellt anpassat för att studera universums kalla materia.

Dess huvudspegel har en diameter av 3,5 meter vilket ger en drygt två gånger större ljussamlade area än Hubbleteleskopets. Observatoriet bakom själva huvudspegeln är byggt som en stor kylande termosflaska med en reflekterande sköld som skyddar teleskopet från solens värmande strålar. Den största delen av teleskopets massa är flytande helium som ska hålla de vetenskapliga instrumenten nerkylda så att deras egen strålning minimeras. Man räknar med att heliumet ska räcka i tre och ett halvt år.

Teleskopet är uppkallat efter den framstående tysk-engelske 1700-talssastronomen William Herschel. Han upptäckte bland annat planeten Uranus och av en tillfällighet den infraröda strålningen. William Herschel byggde också sin tids största teleskop.

TVÅ AV HERSCHELS instrument har stark svensk anknytning. Spektrometern HIFI har utrustats med en speciell typ av blandarelement för fjärran infrarött ljus (våglängder omkring 150 mikrometer), så kallade Hot Electron Bolometers (HEB). Dessa är utvecklade vid Chalmers under ledning av Viktor Belitsky. Det rör sig om hyperkänsliga sensorer som trots namnet måste kylas till någon tiondels grad över absoluta nollpunkten för att uppnå sina höga prestanda.

René Liseau vid Onsala rymdobservatorium är vetenskapligt huvudansvarig för studier av utflöden från stjärnor med spektrometern HIFI. Dessa utflöden kommer ofta från nybildade stjärnor djupt inne i skymmande gas- och stoftmoln. I de långa våglängder som Herschel studerar kan man se igenom stoftet och spektrometern ger detaljerade uppgifter om rörelser och om kemiska och termodynamiska förhållanden i gasen.

Göran Olofsson vid Stockholms ob-



Foto: ESA (European Space Agency)

En fullskalemodell av rymdteleskopet Herschel. Den heliumkylda instrumentdelen sitter bakom huvudspegeln och heliumtankarna ska ligga runt omkring. Solskölden sticker fram till vänster om huvudspegeln.

servatorium är vetenskapligt huvudansvarig för studier av skivor runt stjärnor med, förutom HIFI, en långvågig IR-kamera (PACS) och submillimeterkameran (SPIRE). Dessa skivor är i vissa fall planetsystem i vardande runt nybildade stjärnor medan andra tycks vara rester av kolliderade planeter eller andra fasta kroppar.

HERSCHEL ÄR ETT riktigt observatorium i meningen att "vem som helst" kan ansöka om tid för observationer. Forskare från ESAs medlemsländer läser och rankar ansökningarna, och de intressantaste och bästa tilldelas observationstid.

European Space Agencys hemsida för Herschel: www.esa.int/science/herschel

BENGT EDVARDSSON

Nytt rekord i storkylning

Italienska forskare har lyckats kyla ett gigantiskt aluminiumstycke till 0,2 millikelvin. Nu ska den detektera gravitationsvågor.

Forskare har länge velat detektera kvanteffekter hos makroskopiska objekt. Men då krävs det att objektet är riktigt kallt, så att inte dess egna svängningar döljer kvantsignalerna.

Jakten på kvantdatorer och gravitationsvågor har drivit på utvecklingen

och nu har italienska forskare lyckats kyla en aluminiumstav på ett ton. Med hjälp av magnetiska sensorer och speciella elektriska återkopplingskretsar fick de ner temperaturen till 0,17 mK. Det är det största objektet någonsin att kylas så mycket. Staven är en del av gravitationsvågsdetektorn Auriga.

INGELA ROOS

Läs mer:

<http://physics.aps.org/articles/v1/3>

Matematik för alla: – variation – kommunikation – trygghet!

Matematik 4000 bygger på ett väl beprövat och inarbetat läromedel som nu har gjorts än mer flexibelt, inte minst tack vare de nya Aktiviteterna: Upptäck, Undersök, Diskutera och Laborera.

Blå bok är främst avsedd för NV/TE och Grön bok för SP/ES samt komvux. Röd bok är speciellt framtagen för yrkesprogrammen, alternativt de elever som inte ska fortsätta med kurs C.

Eftersom läromedlet är flexibelt går det bra att låta sammanställningen av den aktuella elevgruppen styra valet av bok.

Parallella böcker – Grön och Röd – ger utökade valmöjligheter eftersom de kan användas i en och samma klass.

Till Matematik 4000 utvecklas också specialanpassade digitala komponenter för interaktiv skrivtavla, IST. Se demo på www.framtidenslarande.se

MATEMATIK 4000 INNEHÅLLER:

Kurs A Röd, Kurs B Röd
Kurs A Grön, Kurs B Grön,
Kurs A Röd&Grön Lärohandledning
Kurs A Blå, Kurs B Blå, Kurs A&B Blå
Kurs C Blå, Kurs D Blå.
Kurs C Grön, Kurs C&D Blå samt Kurs E Blå
utkommer till ht 2009.



Lund får spetsgymnasium

Vad drömmer alla fysiklärare om? Förmodligen om att få undervisa på en skola där fysiken får frodas och eleverna är intresserade och motiverade. Till hösten blir det verklighet på Polhemskolan i Lund.

HÖSTEN 2009 KOMMER det att starta tio spetsgymnasium i Sverige. På Polhemskolan i Lund blir det ett spetsgymnasium i fysik, en utmaning de fick i hård konkurrens med andra skolor. Fysikaktuell fick en pratsrund med Klas Nilsson, ansvarig lärare på Polhemskolan.



Klas Nilsson, fysiklärare på Polhemskolan.

Varför tror du att ni fick spetsutbildningen i fysik? Vad har ni som inte de andra sökande har?

– Vi har väldigt många behöriga fysiklärare, cirka 20 stycken. Sex av oss är forskarutbildade och fyra av oss har lektorstjänst på skolan. Vi har sedan många år även haft en inriktning på NV-programmet som heter *forskaranknytning*. I den har eleverna i årskurs 3 läst en kurs i modern fysik och kärnfysik och sedan gjort sitt projektarbete på Fysikum vid Lunds universitet.

Dessutom har vi startat ett samarbete med Matematikum vid universitetet, så att en grupp elever har haft möjlighet att tentera alfa-kursen redan under sin gymnasietid. Under årens lopp har vi också erbjudit flera breddningskurser i fysik, förutom kärnfysik har det varit medicinsk fysik, astronomi, astrofysik och nanoteknik.

Vi har också väldigt många elever som läser fysik på Polhemskolan, cirka tio klasser läser varje år Fysik A och de flesta fortsätter med Fysik B även om de har in-

riktning matte/data eller teknikprogrammet.

Hur kommer spetsutbildningen att skilja sig från vanliga NV-programmet?

– Eleverna läser ungefär som på NV men kommer att sakna Kemi B, Biologi B och Historia A. De får istället fyra till sex breddningskurser i fysik, en breddningskurs i matematik och Svenska C. Samtidigt som de läser Fysik B i årskurs 2 läser de två breddningskurser; atomfysik och kärnfysik. Dessa två kurser läses när motsvarande moment läses i Fysik B. Övriga breddningskurser i fysik läses i årskurs 3, och breddningskursen i matematik läses i årskurs 2.

Varför är kontakten med Fysikum vid Lunds universitet så viktigt?

– Ända sedan jag "försvann" från Fysikum har jag behållit kontakten med dem. Vi har under årens lopp varit där på föreläsningar och studiebesök. Dessutom har Fysikum i Lund mycket gott rykte i landet, 40 procent av alla förstahandsökande i fysik söker Lund.

Vad säger de elever som redan går på Polhem och dina kollegor?

– Många kollegor på skolan har kommit med uppskattningar för att vi lyckats få en spetsutbildning till skolan. Som du förmodligen läst var fyra ansökningar outstanding, varav två från Lund: fysikprogrammet och historieprogrammet.

Hur ska man som grundskollärare motivera sina elever att söka till spetsutbildningen?

– De elever som har ett stort intresse inom naturvetenskap och speciellt fysik bör redan under gymnasietiden kunna få lite stimulerande utmaningar. Det tror jag att detta program kommer att kunna ge dem. Dessutom får de chans att stifta bekantskap med många olika delar av fysiken. Som eleverna på teknis säger till mig, det är väldigt stimulerande att läsa med kamrater som har ett likartat intresse.

Varför är det viktigt att det finns spetsutbildningar i Sverige?

– Även teoretiskt intresserade elever bör få kunna spanna bagen.

JENNY LINDE



Vattenstråle påminner om tandkrämstub

VATTEN ÄR ETT farligt gift, vilket omger Visby stift läser vi i författaren, poeten och journalisten Axel Wallengrens bok *En hvar sin egen professor* med undertiteln *allt mänskligt vetande i sammandrag*. Boken utgavs 1894 under pseudonymen Falstaff, fakir.

Vatten är en fascinerande vätska med många intressanta fysikaliska aspekter från vågors kollaps på sandstränder till dess fundamentala roll i biologiska system. Vi frågar oss till och med om livet som vi känner det skulle kunna vara möjliga utan vatten.

Fascinationen för hur vattnet beter sig när man släpper ett föremål i det verkar inte tappa greppet om oss människor. I ett av de senaste numren av Physical Review Letters finns en intressant studie med tillhörande video av den skarpa vattenstråle som sprutar upp om man släpper ett föremål i vattnet. Författarna studerade kollapsen av den luftkolumn som följer objektet som är på väg ner i vätskan och fann att det hela fungerar ungefär som om man klämmer ihop en tandkrämstub mycket snabbt.

PETER APELL

Läs mer:

Physical Review Letters **102**, 034502

En populärvetenskaplig variant med tillhörande videoklipp finns på <http://focus.aps.org/story/v23/st3>

Dubbel Wallenbergare till Uddevalla

I slutet av januari provade elever från 80 gymnasieskolor sina fysik-kunskaper. Uddevalla tog hem förstapriset i både lagtävlingen och den individuella tävlingen.

HUR KAN MAN bestämma ett värde på tyngdaccelerationen genom att mäta stråldiametern när man tappar upp vatten i ett glas? Och hur lång tid vinner en BMX-cyklist om han hoppar över guppen istället för att följa marken? Det är två av de frågor som 436 gymnasieelever grubblade över när fysikersamfundets uttagningstävling till fysikolympiaden genomfördes i januari. Tävlingen, som

bytt namn från Skolornas fysiktävling till Wallenbergs fysikpris, lockade i år både fler deltagande skolor och fler deltagande elever än förra året.

Uddevallagymnasiet Östrabo tog hem Wallenbergs fysikpris i lagtävlingen, där lagen utgjordes av de tre bästa deltagarna på varje skola. Tvåa blev Hvitfeldtska i Göteborg och på delad tredjeplats kom Danderyds gymnasium och Gislaveds gymnasium.

Per Uno Ekholm och Lars Fraenkel organiserade rättningen som i år flyttat till Göteborg. Tjugofem fysiklärare ägnade en långfredag åt att granska de 1747 lösta uppgifterna.

– Vi har sett till att tre av uppgifterna kan lösas med enbart Fysik A-kunskaper. På så sätt hoppas vi att eleverna vågar sig på att tävla redan när de går i tvåan. Och sen har vi begränsat vilka fysikområden vi tar upp. Det gör att elever från skolor som inte läser klart B-kursen förrän på vårterminen i trean får större möjlighet att placera sig bra, berättar Christian Karlsson som varit sammankallande i den grupp som konstruerat provuppgifterna.

EMIL MOLANDER FRÅN Uddevallagymnasiet vann Wallenbergs fysikpris i den individuella tävlingen. Han och de fjorton övriga elever som fått bäst resultat i uttagningstävlingen går vidare till finaltävling på Umeå universitet sista helgen i april. Där väntar, förutom fler kniviga teoretiska problem, också experimentella uppgifter. Sammanlagda resultatet avgör vilka fem som får representera Sverige i fysikolympiaden som i år hålls i Mexiko.

Tävlingsuppgifterna och lösningsförslag kan hämtas på Fysikersamfundets hemsida där även hela resultatlistan presenteras.

ANNE-SOFIE MÅRTENSSON

Läs mer:
www.fysikersamfundet.se/fysiktavlingen.html



Lars Fraenkel, Per Uno Ekholm och Christian Karlsson och samlas på Sigrid Rudebecks gymnasium i Göteborg för att lägga en sista hand vid rättningen av lag- och kvalificeringstävlingen.

Världens minsta och tunnaste ballonger

MIRAKELMATERIALET GRAFEN upphör inte att förvåna. Fysikaktuellt har redan tidigare rapporterat (se nr 1/2007 och nr 1/2008) om de märkliga elektriska och kvantmekaniska egenskaperna hos detta material som består av ett enda skikt, eller blad, av grafit. En forskargrupp vid Cornell-universitetet i New York har nu tillverkat världens minsta och tunnaste ballonger genom att "blåsa upp" enskilda grafenblad.

De började med att göra mikrometerstora hål i en glasplatta, och sedan täckte de över hålen med grafen, som häftade till glaset på grund av van der Waals krafterna. Lustigt nog krävdes ingen avancerad apparatur för att få dit grafenbladen – forskarna tryckte helt enkelt en bit vanlig tejp, först mot ett stycke grafit och sedan mot glasplattan. När håligheterna i glaset

var täckta började man blåsa upp ballongerna genom att ändra trycket utanför plattan.

Undertrycket i de små bubblorna kan uppgå till flera atmosfärer, och grafenballongen är helt oegnomträngliga för vanliga gaser som helium. Gasen läcker visserligen sakta ut, men detta kan ta dagar, och beror på att grafenet inte häftar helt tätt mot glaset. Den nya tekniken kan användas för att bestämma materialegenskaper hos grafen, men har också flera möjliga praktiska tillämpningar, till exempel som ultrasmå tryckmätare.

THORS HANS HANSSON



Helt vanliga ballonger.

Källa:
JS Bunch et al. "Impermeable Atomic Membranes from Graphene Sheets", Nano Letters 2008 Vol 8, No 8 2458-2462

Fysiker ska lotsa USA bort från oljan



Nobelpristagaren Steven Chu tillsammans med de svenska Nobelpristagarna Siegbahn, Manne på tavlaren och Kai bredvid.

För första gången någonsin har USA en forskare som energiminister. Och inte vilken forskare som helst, utan 1997 års Nobelpristagare i fysik, Steven Chu.

"VI SKA ÅTERGE vetenskapen dess rättmätiga roll", sa Barack Obama i sitt invigningstal som USA:s president.

Nu har USA för första gången en forskare som energiminister, Nobelpristagaren Steven Chu. Han ska hjälpa presidenten att hålla sitt löfte – att tvinga tillbaka den globala uppvärmningen.

Steven Chu fick Nobelpriset för sina metoder att fänga och kyla atomer med hjälp av lasrar, men är också känd som en av USA:s främsta förespråkare av vetenskapliga lösningar till klimatproblemet. Som direktör för Lawrence Berkeley National Laboratory har han fokuserat laboratoriets resurser på forskning kring koldioxidneutral energi och energibesparingstekniker.

Till sin egen vetenskaplige rådgivare har Barack Obama utsett John Holdren, fysiker och miljöforskare och förra ordföranden för organisationen AAAS.

INGELA ROOS

Nior till naturvetarolympiad

I SLUTET AV MARS åker sex svenska niondeklassare till Murcia i Spanien för att delta i EUSO, en europeisk olympiad i naturvetenskap. Tävlingen är uppbyggd som en lagtävling där tre elever samarbetar för att lösa praktiska, laborativa uppgifter som blandar biologi, fysik och kemi.

Eleverna har valts ut bland de cirka 5 000 nior som deltog uttagningstävlingen i oktober på sin skola. De 21 bästa i uttagningstävlingen fick komma till final på Tekniska Museet i Stockholm i januari där de delades in i lag och fick lösa fyra olika problem. De elever som valts ut att representera Sverige är Anna Andersson från Kvarnbyskolan i Mölndal, Viktor Henriksson från Hälsingårdsskolan i Falun, Linnea Ingmar och Jesper Schwarz från Eriksbergsskolan i Uppsala, Viktoria Ottoson från Rävlanda skola i Rävlanda och Marcus Pettersson från Västerskolan

i Hässleholm.

– Intresset för tävlingen har vuxit för varje år. Den startade 2003 som ett initiativ för att öka intresset för naturvetenskapliga och tekniska utbildningar. I Sverige låter vi därför tävlingen gå bland niorna fastän åldersreglerna tillåter att vi skulle skicka iväg elever som är ett år äldre, berättar Inger Molin som är med i styrgruppen för EUSO i Sverige.

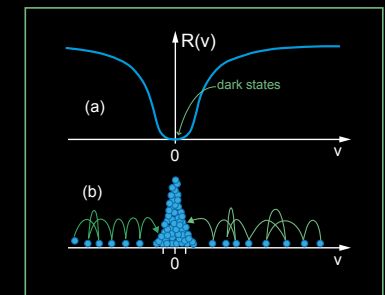
DET ÄR BIOLOGILÄRARNAS förening, LMNT (Lärarna i matematik, naturvetenskap och teknik), Svenska Kemistsamfundet, Resurscentrum för biologi och bioteknik och Svenska Fysikersamfundet som gemensamt ansvarar för för det svenska deltagandet.

ANNE-SOFIE MÅRTENSSON

Mer information finns på www.euso.se

Nya Kosmos har kommit

Nu är Fysikersamfundets årsbok här! Kosmos 2008 innehåller åtta spännande artiklar från olika ämnesområden inom fysiken. Bland författarna finns 1997 års Nobelpristagare Claude Cohen-Tannoudji.



■ **Claude Cohen-Tannoudji**
Mörka resonanser: Från optisk pumpning till kalla atomer och molekyler

■ **Clas Blomberg**
Ordning och oreda: Aspekter på andra huvudsatsen, stora tal, liv, slump och ordning

■ **V. Radhakrishnan**
Olof Rydbeck och den tidiga svenska radioastronomin: En personlig reflektion

■ **Greger Thornell**
Hur man navlar snäckor och tyglar kristaller

■ **Gösta Ekspong**
Ett mer eller mindre skämtsamt inlägg av Otto Frisch i debatten om energiproduktion år 1954

■ **Indrek Martinson**
Minnen av Manne Siegbahn

■ **Ingmar Bergström**
Lise Meitner i Stockholm

■ **Jörgen Sjöström**
New system of chemical philosophy: John Daltons tvåhundraåring förenade fysiken och kemien

■ **Saeed Kamali**
Synkrotronstrålning

Beställ ditt exemplar på www.fysikersamfundet.se/kosmos.html. Medlemmar i Fysikersamfundet får en beställningsblankett hemskickad med posten.

Sökandet efter universums mörka hemligheter

Är det mesta av vårt universum osynligt och dess ursprung okänt? Det är i alla fall den rådande tolkningen av en mängd olika astronomiska och kosmologiska observationer. Kanske kan helt nya resultat börja ge en förklaring.

IDAG HAR VI mängder av observationer av ett gigantiskt universum och teorier som i detalj kan beskriva allt från planeters banor till hur ett fåtal partiklar kan bygga upp allt vi ser omkring oss. Samtidigt är det något som inte stämmer. Låt oss börja med att titta på två sätt att väga galaxer.

Det första sättet är att helt enkelt observera mängden ljus som sänds ut från en galax. Från kunskapen om hur mycket ljus enskilda stjärnor sänder ut och deras motsvarande vikt beräknas sedan både det totala antalet och den totala massan av stjärnorna i galaxen. På liknande sätt kan även massan i synlig gas bestämmas. Tillsammans utgör stjärnorna och gasen vikten av all synlig materia i galaxen.

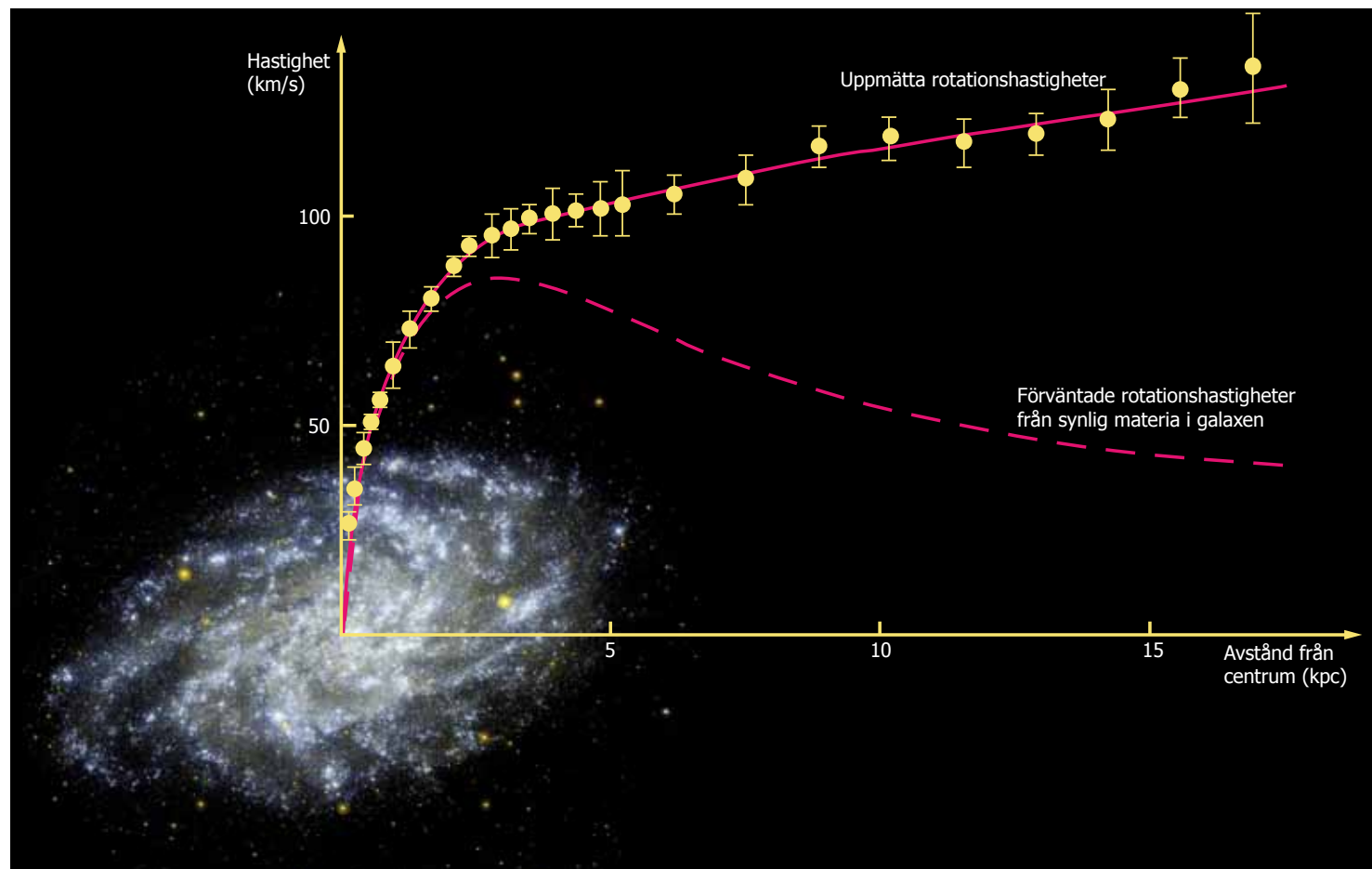
Det andra sättet är att utnyttja gravitationsteorins möjlighet att bestämma massa. Precis som solens massa kan bestämmas utifrån planeternas hastigheter runt solen, så kan även galaxers massa beräknas med hjälp av stjärnornas och gasernas rotationshastigheter kring galaxens centrum. Detta ger oss galaxens dynamiska massa.

När de två olika metoderna jämförs ger de bara samma resultat på hur mycket massa som finns i de inre delarna av galaxer. Ju längre ut från galaxens centrum, desto större blir avvikelserna. De höga rotationshastigheterna för stjärnorna långt ut från galaxers centrum avslöjar att det måste finnas mängder av osynlig materia, så kallad mörk materia, i galaxerna. Den synliga delen av galaxen verkar ligga inbäddad i en enorm halo av mörk materia.

IDAG FINNS DET många observationer som visar att det inte bara finns mängder av mörk materia i och kring galaxer. Även mellan galaxer kan man hitta den mörka materian som med sin gravitationskraft håller samman hopar av galaxer. Dessutom verkar den närvara och väsentligt påverka det allra tidigaste universum vi kan se tillbaka till. Trots att mörk materia enbart har påvisats indirekt via gravitationella effekter är beläggen för dess existens både många och övertygande. Det mest spektakulära är dock att teori och observationer dessutom visar att den mörka materian omöjligtvis kan bestå av atomer. Den är alltså helt olik den "vanliga" materia vi känner.

Från mätningar av mängden lätta grundämnen, som deuterium och helium, samt temperaturen hos bakgrundsstrålningen¹ kan vi nämligen härleda hur mycket vanlig materia som maximalt kan finnas. Lite förenklat kan man säga att med fler protoner – atomernas byggstenar – i förhållande till antalet fotoner skulle de kärnfysikaliska processerna i det heta och expanderande universumet några minuter efter Big Bang varit effektivare och bildat relativt mer helium (⁴He) och mindre deuterium (²H). **Resultaten** visar att materia av atomer bara kan utgöra

1) Den kosmiska bakgrundsstrålningen är en svartkroppsstrålning på 2,7 grader Kelvin som når oss från alla riktningar i rymden. Den är en kvarleva från strålningen i det tidiga, heta universum.



Utan mörk materia skulle rotationshastigheterna för objekt kring galaxens centrum följa den streckade kurvan. Mätningar visar något annat. Slutsatsen är att galaxen ligger inbäddad i en massiv halo av osynlig mörk materia som håller stjärnor och gas kvar i galaxen trots deras höga hastigheter.

maximalt 15 procent av all materia i universum.

Från studier av små fluktuationer i temperaturen hos den kosmiska bakgrundsstrålningen kan vi dra samma slutsats: hela 85 procent av universums materia verkar utgöras av mörk materia. Andra typer av partiklar som vi känner till, till exempel neutriner, kan inte heller förklara den mörka materian. Slutsatsen blir att mörk materia inte kan vara lik någon form av materia vi hittills sett eller lyckats framställa i våra laboratorier.

DET FINNS DESSUTOM ytterligare en okänd komponent i universum. I slutet av 1990-talet gjordes nämligen den förvånande observationen att universum expansion tycks ha börjat accelerera för cirka 5 miljarder år sedan. Detta strider mot allt vad som förväntas från ett universum bestående av materia – "vanlig" så väl som mörk. Materia borde, med sin attraktiva gravitationskraft, istället bromsa upp universums expansion. Det borde därför finnas något annat, något med repulsiv gravitationseffekt som driver på expansionen. Detta något kallar man för den mörka energin.

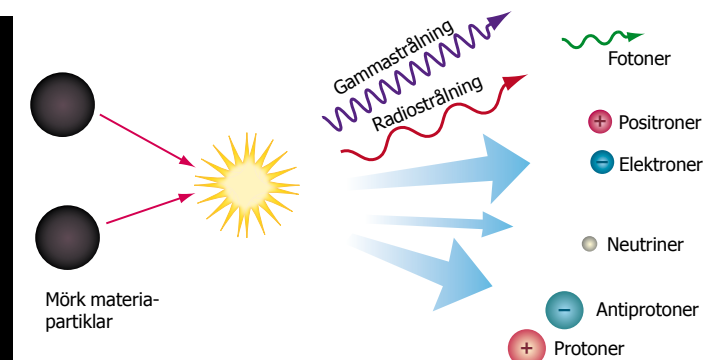
Idag saknas övertygande förklaringskandidater till den mörka energin. Kanske är förklaringen den så kallade kosmologiska

konstanten som Einstein införde i sina gravitationsekvationer (och sedan tog bort). Men även om så är fallet krävs det ett så extremt litet värde på denna konstant att ingen idag accepterad teori kan förklara det.

För att däremot förklara den mörka materian finns idag flera lovande teorier. De mest intressanta modellerna föreslår att den mörka materian består av en helt ny form av stabila massiva elementarpartiklar som saknar elektrisk laddning. Utan elektrisk laddning kan de varken reflektera eller skicka ut ljus i några större mängder.

Andelen sådana nya partiklar avgjordes, likt mängden atomer, i det tidiga universum. Om dessa partiklar endast växelverkar med hjälp av den så kallade svaga kraften och har en massa på hundratals protonmassor, skulle de automatiskt skapas i rätt mängd för att utgöra den mörka materian. Dessvärre gör dessa egenskaper dem samtidigt mycket svåra att upptäcka (men det är ju en egenskap att förvänta av "osynlig" mörk materia).

IDAG FÖRSÖKER FORSKARE komma på olika sätt att avslöja den mörka materians egenskaper och vad den kan vara. Det är bland annat i detta sammanhang som min forskning och avhandling kommer in. I olika forskarsamarbeten har vi beräknat signaler som kan förväntas från de partiklar som kan vara den mörka materian. Dessa exotiska partiklar borde nämligen kunna kollidera med varandra. Vid sådana kollisioner kan de förintas och



Två mörk materia-partiklar kolliderar och förintas. Från energin lagrad i deras massa ($E=mc^2$) bildas vanliga partiklar (kosmisk strålning) som kan sökas efter med specifika teleskop. Till exempel kan högenergi-fotoner (gammastrålning) eller positroner bildas med karakteristiska energisignaturer som kan avslöja den mörka materian.

omvandlas till vanliga partiklar med hög energi (kosmisk strålning) som vi sedan skulle kunna detektera när de når jorden. Till exempel borde gammastrålning bildas.

Vi har visat hur dessa gammastrålar kan bilda en karakteristisk energifördelning – ett slags fingeravtryck som kan avslöja den mörka materian. Upptäckten av sådana karakteristiska signaler skulle vara det slutgiltiga beviset för att den mörka materian består av exotiska partiklar, och man skulle kunna avslöja intressanta egenskaper hos dem. I somras skickade Nasa upp en satellit med namnet Fermi och med sig har den ett teleskop som kommer att söka efter bland annat den här typen av gammastrålning.

Vid kollisioner mellan mörk materia-partiklar kan även antimateria bildas och ge karakteristiska signaler. Alldeles nyligen presenterade det satellitburna experimentet Pamela resultat som visar att det finns fler högenergi-positroner än förväntat i vår del av Vintergatan. Detta kan vara en första signal från den mörka materians partiklar. Även ett ballongburet experiment vid namn Atic har för par månader sedan publicerat data som kan tyda på en relaterad signal i form av ett extra flöde av elektroner och positroner som når vårt solsystem.

Om dessa signaler verkligen har något med mörk materia att göra är ännu för tidigt att avgöra, men om så är fallet är det fantastiska resultat som utgör början på en vidgad förståelse av vårt universum.

MICHAEL GUSTAFSSON

Michael Gustafsson har doktorerat i teoretisk fysik vid Stockholms universitet. Han försvarade sin avhandling den 29 februari 2008 med Steen Hannestad från Århus universitet som opponent.

Läs mer:

Hela Michael Gustafssons avhandling "Light from Dark Matter – Hidden dimensions, Supersymmetry, and Inert Higgs" finns att läsa på <http://urn.kb.se/resolve?urn=urn:nbn:se:su:diva-7345>

En personlig intervju med Michael Gustafsson finns på nästa uppslag.

Letar nya sportaktiviteter i Italien

Du disputerade i februari, vad gör du nu?
– Jag har fått en tvåårig postdoc-tjänst i Padova i Italien, så numera bor jag och forskar där till vardags. För tillfället är jag på resande fot och har just tillbringat en vecka på Cern och ska nu vidare till en ny konferens i Florens.

Varför fastnade du för ämnet fysik?
– Egentligen var det matte jag gillade, men ville gärna blanda det med något annat. Att då även läsa fysik kändes naturligt. I slutet av min grundutbildning tillfrågades jag om att söka en doktorandplats i fysik. Så gjorde jag och på den vägen är det.

Vad är du mest stolt över under din tid som doktorand?
– Jag vet inte om jag är stolt över något speciellt, men jag är glad över att jag genomfört skrivandet av min avhandling och mina publikationer. Annars är det den personliga utvecklingen i att få tänka på nya problem, lära sig forska och vänner på fysikinstitutionen som gett mig mest.

Michael Gustafsson

Ålder: 35 år

Bakgrund: Uppvuxen i en Stockholmsförort och har huvudsakligen studerat vid Stockholms universitet

Forskning: Signaler från mörk materia, se föregående uppslag.



Vad har varit den största utmaningen under doktorandtiden?

– Att det ofta tar längre tid än jag förväntar mig att handskas med forskning och att man inte alltid lyckas hitta bra lösningar på de problem man ställts inför.

Vad har du för intressen utöver fysik?

– Oj. Livet i stort antar jag. Gillar att träffa vänner, se filmer, lyssna på musik, diskutera och filosofera, äta god mat, träna och försöka hitta nya sportaktiviteter nu när

jag tvingats lämna mitt gamla innebandylag i Sverige.

Vad drömmer du om att göra i framtiden?

– Att få verka i ett sammanhang som jag trivs i, är utvecklande och som skapar något som är viktigt för andra. Att fortsätta forska vidare kan definitivt innehålla dessa bitar, men jag kan även tänka mig andra sysslor i framtiden.

INGELA ROOS

Vad kunde studenten förr?

Här är tre uppgifter hämtade från studentskrivningarna i fysik 1888, 1923 och 1956. För dagens gymnasist kan det alltså ha varit till exempel mormors farfar, morfars far och mormor som ställts inför dessa problem. De var alltid formulerade som ren text, utan tillhörande figur. Texterna nedan är så som de står i originaluppgifterna. Varje år gavs flera möjligheter att göra studentskrivningar, till exempel som så kallad privatist som hade studerat på egen hand. Svar och kommentarer finns på sidan 20.

GÖRAN GRIMVALL

Höstterminen 1888

I en skål av halvsfärisk form, som är täckt med en plan skiva, har man inlagt en homogen kula, vars radie är $1/3$ av den inre skålytans, och alltsammans har blivit vänt så, att skivan är lodrät. Beräkna kulans tryck på skålen och på skivan, då kulans vikt är känd! Friktionen kan lämnas utan avseende.

Vårterminen 1923

På ett strävt horisontellt plan drages en sfärisk kropp framåt med en konstant hastighet med tillhjälp av en tråd fäst på sfärens yta. Tråden är under framdragningen parallell med planet. Angiv trådens höjd över planet, om friktionskoefficienten betecknas med c , spänningen i tråden med k , kulans vikt med p och dess radie med r .

Höstterminen 1956

En yta av storleken 1 cm^2 , som befinner sig på avståndet 150 miljoner km från solen och träffas vinkelrätt av dess strålning, mottager $1,93 \text{ cal/min}$. Under antagande att solen utstrålar lika mycket energi i alla riktningar, kan man ur denna uppgift beräkna den totala effekt, solen utstrålar. Man antar att denna utstrålning förorsakar en massförlust hos solen. Hur stor är denna per dygn?
– Enligt relativitetsteorin motsvarar en massa m en energimängd E enligt formeln

$$E = mc^2$$

där c är ljusets hastighet ($300\,000 \text{ km/sek}$). Om man uttrycker m i kg och c i m/sek får man därvid energin uttryckt i joule.

BFI OPTILAS

www.bfioptilas.com

Lasers & Photonics

Lasers Systems & accessories

CO2 - DPSS - YAG/YLF- Ultrafast - Fiber laser

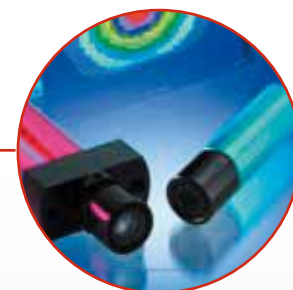
Coherent Inc., Quantel, SPI Lasers, APE



Laser Diodes & Modules

UV - Blue - Green - Red - IR

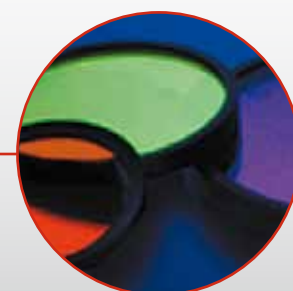
Coherent Inc., Photonic Products, OSRAM, Laser Diode Inc.



Optical Components & Assemblies

Lenses - Mirrors - Filters - Windows - Mounts

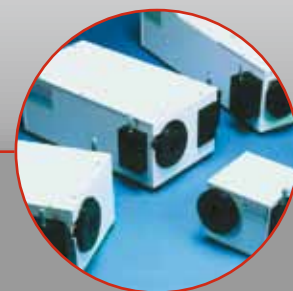
CVI, Chroma, LINOS, Aerotech, Luminit



Spectral Analysis, Imaging, Photometry, Flow and Particle Diagnostics, AFM

Spectrographs - Monochromators - CCD/CMOS - InGaAs cameras

PIActon, Ocean Optics, Photometrics, Molecular Devices, QImaging, Ophir, Agilent



BFI OPTILAS AB,

Box 1335, SE- 751 43 Uppsala, Sweden

tel +46 18 56 58 30, info.se@bfioptilas.com

f ÅRSMÖTE - 2009 f

f Svenska Fysikersamfundet f

Svenska Fysikersamfundet håller årsmöte, fredagen 20/3 på Vetenskapakademien (T-bana: Universitetet) i Stockholm (**Lokal: Beijersalen**). Förutom årsmötesförhandlingar bjuder vi på en heldag med högklassiga fysikföreläsningar och ett studiebesök på Alba Nova i Stockholm.

Program:

9.00-9.10 Välkomstord: Anders Kastberg, Samfundets ordförande

9.10-9.50 Sune Svanberg – “Laser Spectroscopy Applied to the Environmental and Medical Fields”

Ordf.: Mattias Goksör, ordförande för sektionen för Medicinsk och Biologisk Fysik

9.50-10.20 Kafferast

10.20-11.00 Åsa Larson – “Exploring quantum mechanics using wave packets - Applications in molecular physics”

Ordf.: Mats Larsson – ordförande för sektionen för Atom- och Molekylfysik

11.00-11.40 Per Helander – “Fusion research, stellarators and the Wendelstein 7-X project”

Ordf.: Gert Brodin – ordförande för sektionen för Plasmafysik

Lunchrast

13.00-13.40 Årsmötesförhandlingar

13.40-14.20 Per-Olof Zetterberg – “Physics first - How to get and keep students in physics education”

Ordf.: Ann-Sofie Mårtensson, ordf. Undervisningssektionen

14.20-14.50 Kafferast

14.50-15.30 Olga Botner – “IceCube - opening a window to the neutrino universe”

Ordf.: Oxana Smirnova, ordförande för sektionen för Elementarpartikel-och astropartikelfysik

15.30-15.35 Slutord :Anders Kastberg, Samfundets ordförande

15.40- Studiebesök på Alba Nova

Deltagande i mötet är avgiftsfritt.

Hjärtligt välkomna!
Håkan Danared (danared@msl.se)
Anders Kastberg (anders.kastberg@physics.umu.se)

Vad ska ni prata om på årsmötet?



Per Helander, professor vid universitetet i Greifswald och Max-Planck-Institutet för Plasmafysik
“Fusion research, stellarators and the Wendelstein 7-X project”

– Fusionsenergin ligger alltid 50 år i framtiden, det vet alla, eller hur? Jag tänkte tala om behovet av nya energikällor och om hur fusionsforskningen nu faktiskt kommit så långt att man kan bygga experiment där det skapas mer energi än vad som går åt. Men framför allt ska jag berätta om världens största så kallade stellarator som är under uppbyggnad i Greifswald, bara 15 mil söder om Skåne. I detta experiment ska man med hjälp av supraledande spolar för första gången innesluta ett fusionsplasma i ett stationärtillstånd som direkt går att extrapolera till ett kraftverk.

Per-Olof Zetterberg, docent och universitetslektor i fysik vid Lunds universitet
“Physics first – how to get and keep students in physics education”

– Jag ska berätta om hur vi har lyckats vända den negativa trend som vi haft att rekrytera och hålla kvar studenter i fysik. Idag har vi riktigt många studenter här på fysikerprogrammet i Lund, flest i landet.

Vi har arbetat på många fronter. Bland annat har vi utåtriktade arrangemang som lasershower och forskarklubbar för barn för att skapa intresse för fysik och locka studenter. För att de ska stanna kvar på utbildningen så undviker vi att de läser matematik först. Istället börjar de med en hel termin fysik så att vi fysiklärare får träffa dem direkt och kan bygga upp en gemenskap.



Olga Botner, professor i experimentell elementarpartikelfysik vid UU
“IceCube – opening a window to the neutrino universe”

– Var kommer den kosmiska strålningen med de högsta energierna ifrån? Skapas den vid randen av de svarta hålen i hjärtat av aktiva galaxer? Vad består den mörka materian i universum av?

Dessa frågor hoppas man att kunna besvara med hjälp av data från världens största neutrinoteleskop, IceCube, som för närvarande byggs i den klara glaciärisen vid Sydpolen. Jag kommer att berätta om varför och hur man vill använda neutriner för att lära sig mera om universum, och om de resultat man redan har.



Sune Svanberg, professor i atomfysik vid LTH
“Laser spectroscopy applied to the environmental and medical fields”

– Laserspektroskopi är ett område som fått stor betydelse inom både grundläggande och tillämpad forskning. Flera Nobelpris har utdelats inom fältet. Vad gäller tillämpningar så är det mest fråga om mycket kraftfull analys och diagnostik, där hög känslighet och upplösning kombineras med andra attraktiva egenskaper som att mätningarna görs icke-invasivt och att resultatet kan föreligga direkt. Föreläsningen fokuserar på miljö- och medicinområdena, som kanske lite förvånande har mycket gemensamt.



Åsa Larson, biträdande lektor i teoretisk molekylfysik vid SU
“Exploring quantum mechanics using wave packets”

– I första kapitlet av de flesta grundläggande textböckerna i kvantmekanik separeras tiden ut från Schrödingerekvationen och resten av boken använts för att studera tidsberoende Schrödingerekvationen. Jag kommer här att behålla den tidsberoendet och visa hur vågpaket kan användas för att studera fundamentala kvantmekaniska fenomen. Bland annat kommer jag att studera hur vågpaket rör sig i olika typer av potentialer, hur det breddas och hur man kan använda vågpaket för att studera spridning, ”revivals”, samt även få information om bundna tillstånd. Speciellt kommer jag visa exempel för hur vågpaket använts inom molekylfysiken för att studera olika slags reaktioner.

INGELA ROOS



Berättelse för verksamhetsåret 2008

Styrelsen för Svenska Fysikersamfundet framlägger sin berättelse för verksamhets- och räkenskapsåret 2008 för godkännande på årsmötet i Stockholm 2009-03-20. Den fullständiga berättelsen finns publicerad på Fysikersamfundets hemsida (www.fysikersamfundet.se). Här i Fysikaktuellt publicerar vi en kraftigt förkortad version.

Funktionärer

Styrelse

Anders Kastberg, Umeå (ordförande)
 Paula Eerola, Lund (vice ordförande)
 Hans Lundberg, Lund (skattmästare)
 Kerstin Ahlström, Borås (ledamot)
 Håkan Danared, Stockholm (ledamot)
 Per-Olof Holtz, Linköping (ledamot)
 Ane Håkansson, Uppsala (ledamot)
 Peter Olsson, Umeå (ledamot)
 Claes Ugglå, Karlstad (ledamot)
 Igor Zoric, Göteborg (ledamot)
 Sven-Olof Holmgren, Stockholm (ledamot, representant för KVA)
 Nils Mårtensson, Uppsala (ledamot, representant för KVA)
 Elisabeth Rachlew, Stockholm (ledamot, representant för KVA)
 Göran Grimvall, Stockholm (ledamot, representant för IVA)
 Raimund Feifel, Uppsala (sekreterare, formellt utanför styrelsen)

Sektionsordföranden

Atom- och molekylfysik: Mats Larsson, Stockholm
 Biologisk och medicinsk fysik: Mattias Goksör, Göteborg
 Elementarpartikel-och astropartikelfysik: Oxana Smirnova, Lund
 Gravitation: Michael Bradley, Umeå
 Kondenserade materiens fysik: Sven Stafström, Linköping
 Kvinnor i fysik: Elisabeth Rachlew, Stockholm
 Kärnfysik: Johan Nyberg, Uppsala
 Matematisk fysik: Imre Pázsit, Göteborg
 Plasmafysik: Gert Brodin, Umeå
 Undervisning: Anne-Sofie Mårtensson, Göteborg

Externa organ

Kungliga vetenskapsakademiens nationalkommitté för fysik (NKF): Nationalkommittén för fysik är till sin sammansättning identisk med samfundets styrelse. NKF representerar också Sverige i den internationella unionen för ren och tillämpad fysik, IUPAP.
European Physical Society (EPS): Samfundet är medlem i EPS.

Medlemsantal

Vid årsskiftet 2008/09 var antalet medlemmar 789, varav 34 studerande, 178 pensionärer, 114 individuella medlemmar i EPS och 10 stödjande medlemmar. 2007 var medlemsantalet 791.

Sammanträden/möten

Årsmötet ägde rum den 14 mars på institutionen för fysik, kemi och biologi vid Linköpings universitet. Styrelsen har haft två sammanträden under året, den 13 mars i

Linköping och den 25 september vid CERN.

Löpande ärenden har behandlats av ett arbetsutskott bestående av ordföranden, vice ordföranden, skattmästaren och sekreteraren, samt ledamot Sven-Olof Holmgren som representant för KVA/IVA.

Publikationer

Kosmos, Samfundets årsskrift, behandlar år 2008 varierande ämnesområden. Redaktör har varit professor Leif Karlsson, Uppsala.
Fysikaktuellt, samfundets tidskrift, har under året utkommit med planerade fyra nummer. Redaktör för Fysikaktuellt har varit Ingela Roos, Västerås. Övriga i redaktionen har varit Peter Apell, Göteborg, Bengt Edvardsson, Uppsala, Thors Hans Hansson, Stockholm och Jenny Linde, Lund.
Physica Scripta publiceras gemensamt av fysikersamfund och vetenskapsakademier i de fem nordiska länderna.
Europhysics Letters publiceras gemensamt av bl.a. EPS. SFS är delägare.
European Physcis Journal är ett paraply för flera olika tidskrifter. SFS är associerad medlem med representation i Scientific Advisory Committee.
New Journal of Physics är en tidskrift som utges helt elektroniskt av Institute of Physics Publishing (IOPP). SFS är associerad medlem.
www.fysikersamfundet.se är samfundets hemsida. Redaktör för hemsidan har under 2008 varit Karl-Einar Ericsson, Uppsala.

Skolomas Fysiktävling 2008

Kvalificerings- och lagtävlingen

Svenska Fysikersamfundet anordnade den 31 januari 2008 en tävling i fysik för elever i gymnasieskolan. Lösningar lämnades in av 254 elever från 55 skolor. Från den individuella tävlingen gick elva vidare till finalen. Segrare i lagtävlingen blev Gislaveds Gymnasium. Tävlingen arrangeras i regi av undervisningssektionen.

Finalen

Finalen hölls den 25–26 april i Umeå. I finalen segrade Gunnar Peng från Katedralskolan i Linköping.

Internationella fysikolympiaden

Den 39:e internationella fysikolympiaden arrangerades i Hanoi i Vietnam och ägde rum den 20-29 juli. Sverige representerades av Viktor Hallman, Göteborg, Kalle Arvidsson, Gislaved, Karl Larsson, Linköping, Rikard Lundmark, Gislaved samt Carl Andersson, Uddevalla. Som delegationsledare och lagledare för det svenska laget fungerade Max Kesselberg, Stockholm, och Lars Gislén, Lund.

Sektioner

Atom- och molekylfysiksektionen

Ordförande har aktivt deltagit i att föreslå inbjudna föredrags-hållare till det nordiska fysikmötet i Köpenhamn 2009.

Sektionen för biologisk och medicinsk fysik

Den tidigare ”Sektionen för biologisk fysik” hade varit vilande under flera år. Under året skedde en nystart av “Sektionen för biologisk och medicinsk fysik”, och ett stadgeenligt val av hölls under våren. Den ny tillsatta sektionsstyrelsen hade sitt första möte den 17 september i Göteborg. Vid styrelsemötet föreslogs en ny verksamhetsplan samt nya stadgar. Sektionen håller som bäst på att få upp en fungerande hemsida.

Sektionen har under hösten lämnat in ett betänkande till samfundets ordförande gällande ny EU lagstiftning angående tillåtna strålnivån för tekniker som arbetar med magnetic resonance imaging (MRI).

Sektionen för elementarpartikel-och astropartikelfysik

Sektionens styrelse har haft sju styrelsemöten under året, mestadels i form av telefonkonferenser kompletterade med diskussioner per E-post som mötesförberedelse.

Styrelsen har haft att besluta i många viktiga frågor som att utse ledamöter i flera internationella organ, stadgefrågor, budget osv. En väsentlig del av styrelsens arbete är att arrangera de årliga *Partikeldagarna* som avhölls i Stockholm den 16–17 oktober. 2008 har varit ett märkesår för sektionen framforallt eftersom partikelfysikens största satsning genom tiderna LHC stod färdig och invigdes. Det tillsammans med intressanta nya resultat inom astropartikelfysik ledde till att mötet samlade ovanligt många deltagare och ett fullspäckt tvådagarsschema med bidrag från enskilda medlemmar, forskargrupper såväl som från inbjudna talare visar på den vitalitet som råder inom vårt fält.

Sektionen för gravitation

I början av 2008 valdes ny styrelse. Under året har två sammankomster med föredrag och sektionsmöten hållits: *Relativity Meeting*, 8–9 februari i Umeå. *Relativity Day*, 27 maj i Stockholm.

Sektionen för kondenserad materiens fysik

Styrelsen har haft ett antal telefonmöten under 2008. I övrigt har verksamheten inriktats mot att delta i arrangerandet av *The Nordic Meeting in Physics* som hålls den 16–18 juni 2009 i Köpenhamn där bl.a. Ulf Karlsson är ordförande i organisationskommittén för området nanofysik och nanomaterial.

Sektionen kvinnor i fysik

Sektionen har cirka 40 registrerade medlemmar. Styrelsens arbete har huvudsakligen skett via e-mail. Sektionen har uppdaterad websida under Fysikersamfundet.

Huvudevenemang under 2008 var mötet i Uppsala, *Crossing perspectives on Gender and Physics*, arrangerat av GenDada (Center for Gender Research, Uppsala) i samarbete med NORWIP (Nordic Women in Physics). Mötet, som varade i tre dagar, samlade 90 deltagare (varav ca 20% doktorander) från de nordiska länderna samt från Litauen, Estland, Österrike, Schweiz, Storbrittanien, Tyskland, USA, och Kanada. Detta var första gången ett möte arrangerades där forskare inom fysikens olika områden

och inom genderforskningen möttes och diskuterade. Vi hade livliga diskussioner både vid föreläsningarna, vid poster sessionerna, i arbetsgrupperna och vid de sociala evenemangen som ordnades såsom luncher och middagar.

Rapporter från de nordiska sektionerna av Kvinnor i fysik visade lite olika trender med den danska sektionen mest livaktig inom det Danska Fysikersamfundet. I Sverige har mentorprogram ordnats både för grundutbildningselever och för forskarstuderande vid de olika universiteten. Program, såsom vid KTH ”Future Faculty”, har startats för att planera framtida rekrytering till universiteten. Medelvärdet för antal kvinnliga fakultetsmedlemmar i fysikämnet ligger fortfarande vid ca 8% i fysik och det har noterats en nedgående trend av den procentuella andelen kvinnor både inom grundutbildningen som inom forskarutbildningen i fysik. Positivt är att obalansen noteras och diskuteras och att åtgärder planeras vid de olika universiteten.

Sektionen planerar under 2009 möte i Lyngby i samband med det nordiska mötet.

Sektionen för kärnfysik

Styrelsen har under 2008 haft ett möte, vilket hölls den 13 maj i Uppsala. Ärenden har för övrigt avhandlats per e-post och telefon. Ett förslag till nya stadgar har utarbetats av styrelsen. Förslaget har skickats till fysikersamfundets styrelse för godkännande. Styrelsen har också utvecklat en ny webbplats för sektionen.

Sektionens Årsmöte, *Svenskt Kärnfysikermöte XXVIII*, hölls vid KTH-AlbaNova i Stockholm den 11–12 november 2008. Antalet deltagare var ca 40 och antalet föredrag 19. Mötet hölls i direkt anslutning till det Svenska FAIR-konsortiets (SFAIR) årsmöte. Nästa årsmöte, *Svenskt Kärnfysikermöte XXIX*, kommer att hållas i Örebro i november 2009.

Vid årsmötet diskuterades bland annat planeringen av det tolfte nordiska kärnfysikmötet. Det senaste mötet hölls i Gilleleje i Danmark i augusti 2007 och nu är det Sveriges tur att vara värd. Det bestämdes att mötet ska hållas i Stockholm-Uppsala-regionen under år 2010 och organiseras av kärnfysiker från KTH och Uppsala universitet.

Sektionen för matematisk fysik

Sektionens arbete har under året skötts via e-post och telefon. En genomgång av stadgarna har genomförts och förslag till nya stadgar har utarbetats.

Vår sektion var representerad vid Fysikersamfundets årsmöte i Linköping. Cecilia Jarlskog höll ett mycket uppskattat föredrag med titeln *Ideas about neutrino masses*. Cecilia har dessutom valts som nästa ordförande, ”President-elect”, till IUPAP (International Union of Pure of Applied Physics) vid dess General Assembly i Tsukuba i oktober. Sektionens ordförande representerade Sverige vid den konferensen.

Sektionen för plasmafysik

Vid val 28/3 2008 utsågs en ny styrelse för plasmasektionen. Styrelsen har under året haft ett flertal e-postdiskussioner samt ett telefonsammanträde och där fattat ett antal beslut, varav de viktigaste är:

* Förslag till nya stadgar för plasmasektionen

* Beslut om ett sektionsmöte i samband med Fysikersamfundets årsmöte 20/3 i Stockholm 2009.

Vidare har styrelsens webbansvarige utformat en ny sek-

tionshemsida, och styrelsen har författat ett dokument med det huvudsakliga syftet att värva nya medlemmar till plasmasektionen och öka aktivitetsgraden i sektionen. Slutligen har sektionen nominerat Per Helander att ge ett föredrag om *Fusionsforskning, stellaratorer och experimentet Wendelstein 7-X* vid det ovannämnda årsmötet i Stockholm.

Undervisningssektionen

Två styrelsemöten har hållits. Styrelsen har i huvudsak ägnat sig åt två frågor. Dels har sektionsstyrelsen tillsammans med samfundets styrelse lämnat synpunkter på förslagen i gymnasieutredningen, och dels har styrelsen arbetat med att arrangera

Skolornas fysiktävling och planera för det svenska deltagandet i Fysikolympiaden. Tre grupper med olika ansvarsområden har tillsatts för att genomföra uttagningstävlingen under 2009, och en översyn av målen för tävlingen har genomförts. Sektionen har även deltagit i genomförandet av den svenska uttagningstävlingen till EUSO, en europeisk tävling i naturvetenskap för grundskoleelever.

Sektionsstyrelsen har dessutom varit representerad vid EPS decembermöte i Mulhouse om implementeringen av Bolognaavtalet, och medverkat i den undersökning av avtalet som EPS genomför.

Synpunkter på fysiklabbar

HÄR KOMMER fysiklabsynpunkter från student 1959. Även om det mesta är annorlunda idag har ett liv fyllt av laborativa uppgifter och idag lite fysikläsning tillsammans med barnbarn givit några nya erfarenheter från senare tid.

Jag har också följt min vuxna dotters biofysiska laborationer på högre universitetsnivå och då uppläggen och analyserna fordrar avancerade kunskaper om försökplanering, statistiska analyser mm blir laborationerna meningsfulla först när de teoretiska verktygen för tolkningar och analyser av försöksresultaten finns på plats. Det finns naturligtvis avancerade laborationer som skall göras under universitetsårens senare skede inför fortsatta forskarutbildningar.

Jag tror dock att det inte behövs så många laborationer på lägre universitets- och högskolenivåer. Däremot många laborationer på gymnasienivå.

Under min gymnasietid på läroverket i Borås hade vi lärare som lyckats skaffa all utrustning som behövdes för roliga fundamentella experiment såsom bestämning av gravitationkonstanten, Millicens oljedropps försök mm mm., varför 2-betygslaborationerna i fysik på universitetet i Lund under början av 1960-talet var ganska onödiga. Vi kanske skrev lite bättre redogörelser med feluppskattningar etc, men det egentliga intresset för den tidens laborationer var ganska litet i 20-årsåldern. Teorierna var desto roligare enligt min mening efter det att vi hade fått de nödvändiga matematiska verktygen.

FRÅGAN BLIR DÅ vilka laborationer skall göras när? På den frågan tror jag att avnämarna måste fås att tänka till. Under mina tidiga år på Volvo Personvagnar under början av 1970-talet blev jag närmast

förtvivlad när civilingenjörerna presenterade försöksresultat, som var helt horribla från tämligen enkla mekaniska försök såsom krockförsök med bilar och provdockor. Det tog flera år att höja nivån så att resultat kunde presenteras i vetenskapliga sammanhang och jag tror tyvärr inte att civilingenjörerna på Volvo PV var något undantag.

De tekniska rapporter som jag ser idag som medlem i styrelsen för SVEA (Fordoningenjörernas förening) tyder på klara förbättringar beroende kanske främst på att samarbetet mellan högskolorna och företagen har ökat betydligt

och skall förhoppningsvis öka ännu mer. Det var också en ny erfarenhet i början av 1990-talet när cheferna på Volvo Lastvagnars utvecklingsavdelningar föredrog att anställa "kandidater" från högskoleingenjörsprogrammen eftersom civilingenjörerna fastnat i gamla förlegade utbildningar av allt mindre värde för avnämarna inom bilindustrin.

Avnämare inom de kemiska, biokemiska och medicinska industrierna borde fås att uttrycka sina synpunkter på relevansen av dagens civilingenjörsutbildning.

ÄRNE ÅSBERG, LERUM

Lösningar till studentproblemen på sidan 14

Höstterminen 1888

Svar: Trycket (kraften) på skålen är $2/\sqrt{3}$ respektive $1/\sqrt{3}$ av kulans vikt (tyngd).

Höstterminen 1956

Svar: Solens massförlust är $3,6 \times 10^{14}$ kg.

På 1950-talet hade den åttonde och sista uppgiften i fysikskrivningen ofta anknytning till modern fysik. Problemtexten kunde vara lång men uträkningarna mycket enkla och korta. Det gällde huvudsakligen att förstå texten. Det Man kan notera att SI-beteckningarna för enheter inte slagit igenom helt, utan sekund skrivits sek i uppgiften.

Vårterminen 1923

Svar: Trådens höjd över planet är noll.

Sfären påverkas av fyra krafter. Tyngdkraften, normalkraften från planet och friktionskraften går alla genom sfärens kontaktpunkt med planet. Den fjärde kraften, från tråden, ger ett vridmoment kring kontaktpunkten med planet, som får sfären att vrida sig tills tråden ligger i planet.

Uppgiften konstruerades av Manne Siegbahn, nobelpristagare i fysik två år senare. De stora dagstidningarna brukade publicera studentproblemen, och denna uppgift sägs ha vållat bekymmer för de lärare som skulle förse tidningarna med lösningar. Det ansågs också mycket fult att ge information i texten (storheterna c , k , p och r) som inte behövs för lösa uppgiften. Även idag brukar studenter reagera negativt inför överflödig information.

Fysik för gymnasiet



”Nu fattar jag! – Heureka!”

Man blir så lycklig när man förstår! Arkimedes lär ha rusat ut på gatan i bara badlakanet, tjoande Heureka!, när han förstod att det gick att mäta en oregelbunden kropps volym.

Heureka innehåller:

läroböcker, övningsböcker, lösningshäften, lärarhandledningar, abonnemangstjänst
Författare: Rune Alphonce, Lars Bergström, Per Gunnvald, Erik Johansson, Inger Kristiansen, Roy Nilsson

Gymnasieeleven uppträder vanligen mera behärskat, men blir säkert lika tillfreds innerst inne när de fysikaliska sambanden faller på plats.

Med läromedlet Heureka!, fysik kurs A och B, går fysiken att förstå. Den genomtänkta strukturen gör att saker faller på plats, en efter en och övningsuppgifterna stöttar förståelsen. Nya begrepp införs där de behövs, och framställningen bygger då vidare på en stabil grund. De mest krävande kursmomenten ligger i kursens senare del.

Med Tänk till!-uppgifter utmanas eleverna och lockas till diskussion, och Kontroll-uppgifterna ger kvittens på att man förstått.

Ett flexibelt webbstöd för båda kurserna underlättar för de elever som vill träna mera, få andra infallsvinklar på ämnet eller ytterligare befästa sina kunskaper. Mera träning och utmaningar finns i tilläggs-häftena Övningar och problem A och B. För läraren finns gedigna lärarhandledningar som inkluderar kopieringsunderlag. Läs mer och beställ på www.nok.se

Vad gör fysiker som inte forskar eller undervisar inom den akademiska världen? Under 2009 fortsätter vi med porträtt av fysiker i näringslivet.

Han gör soldater osynliga

Berätta lite om ditt arbete!

– Jag är en av tio utvecklingsingenjörer på Saab Barracuda i Gamleby, två mil norr om Västervik. Vår affärsidé är att ”öka överlevnaden för soldater och utrustning”, till exempel med kamouflage. Vi tillverkar kamouflagenät, mobila kamouflagesystem, personmaskeringar, uppblåsbara skenmål med mera. Kamouflage handlar om att minska kontrasten mot bakgrunden, eller att bli ”osynlig”. Ökad överlevnad kan också handla om att få utrustning och personal att må bättre och det kan man göra genom att sänka temperaturen inne i ett fordon och för det har vi speciella material som monteras runt fordonet. Ibland vet kunden precis vad den vill ha, men ofta får vi hjälpa till att välja lämpliga mönster och kulörer för att passa in i ett område. Nu för tiden går det mesta på export, vi exporterar till cirka 50 länder världen över.

Hur ser dina arbetsdagar ut?

– Utvecklingsingenjörerna hos oss är relativt våglängdsuppdelade och jag har ansvar för radarområdet. Jag undersöker och utvecklar speciella material som absorberar och reflekterar mikrovågsstrålning. Just nu är jag projektledare för en ny typ av kamouflagenät som är värbart med olika färger och mönster på respektive sida. Mina dagar ägnar jag åt att prata med mina projektmedlemmar och kolla upp att allt flyter på bra. Jag planerar även körningarna i produktionen i fabriken. Ibland deltar jag i olika fältmätningar av nya kamouflageprodukter, ofta tillsammans med svenska försvaret.

Vad är det roligaste med ditt arbete?

– Att jag har så blandade arbetsuppgifter, ibland får jag sitta och grotta med mätdata och fundera och fundera och till slut hittar jag ett samband, det är mycket tillfredställande. Det är mycket planeringsarbete och många regniga mätningsskyltar innan resultat kommer. Dessutom är det roligt med alla internationella kon-



Namn: Johan Jersblad
Utbildning: Doktorsexamen i fysik från Stockholms universitet (2003) och magisterexamen från Lunds universitet (1996)
Arbete: Utvecklingsingenjör på Saab Barracuda
Ålder: 35 år
Familj: Maria och barnen Ingrid (3,5 år) och Sonja (1,5 år)
Gillar: Att äta god mat tillsammans med familj och vänner

takter. Jag har fått resa bland annat till Indien och Australien.

Finns det något som är mindre roligt?

– På små företag får alla hjälpas åt med allting, vi är cirka 80 anställda, och ibland åker jag på lagerstädning. Det är inte så roligt.

Hur kom det sig att du började läsa fysik?

– Det var bara en slump, alla mina kompisar flyttade till Lund för att börja läsa, då fick ju jag också göra det. Jag hade lättast för matte, fysik och programmering, så då fick det bli det. Dessutom verkade det ganska roligt.

Om du inte hade blivit fysiker, vad hade du blivit då?

– Jag funderade på att byta inriktning till data, fysiktentorna var tunga och programmeringstentorna lätta, men så kom

vi till kvantmekaniken och jag var fast. den är så häftig.

Vad gör du om tio år?

– Jag gillar projektledarrollen och jag gillar att bestämma, så jag hoppas att jag är utvecklingschef någonstans. Fast en personligt utformad chefsbefattning utan allt administrativt arbete och att jag fortfarande får möjlighet att fundera och hitta lösningar på kluriga utvecklingsproblem.

Hur använder du dina fysikkunskaper på fritiden?

– Inte så mycket, mina barn är för små för att ha de rätta frågorna och förstå hur bra svar de får av mig. Kanske att jag har sunt förnuft och förmåga att ifrågasätta och kritiskt granska material i media.

JENNY LINDE

En flaskas musikaliska hemligheter

Alla har vi väl någon gång blåst över en flaska så att en ton ljuder. Kanske har du också fyllt i lite vatten och märkt att frekvensen gått upp. Det är då lätt att tro att det bildas en stående våg i flaskan som ändrar våglängd.

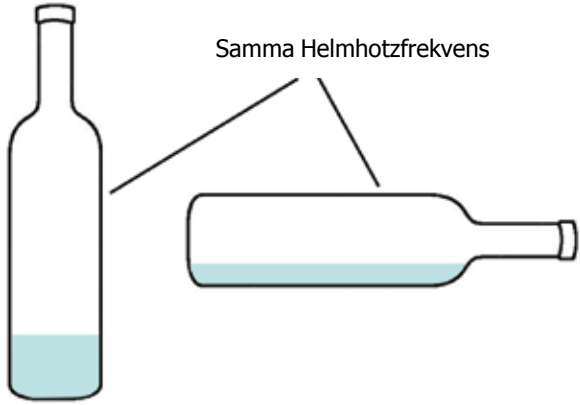


Bild 1. En stående och en liggande flaska som innehåller samma mängd vatten ger samma ton.

MEN SÅ ÄR inte alls fallet. Ljudet i vår flaska har en frekvens $\nu = 175$ Hz, vilket svarar mot en våglängd $\lambda \approx 2$ meter. Flaskans dimensioner är betydligt mindre.

Om du håller flaskan med lite vatten i vågrätt respektive lodrätt som på bild 1 hörs ingen skillnad hos tonen alls. Uppenbarligen bestäms frekvensen av luftvolymen i flaskan och inte av flaskans form. Fenomenet förklarades av den tyske läkaren och fysikern Hermann von Helmholtz under 1850-talet.

När luft pressas in i flaskan ökar trycket inne i flaskan. Luften trycks då ut och trycket sjunker i flaskan på grund av att luften i halsen har en tröghet och utströmningen överkompenseras. Summa summarum, luftproppen i halsen kommer att oscillera fram och åter. Vi kan beskriva processen med en oscillatormodell med en massa fastsatt i en fjäder. Massan är luftproppen i flaskhalsen och fjädern är luftvolymen inne i flaskan. Om vi antar att luften i halsen rör sig stelt och luften i flaskan fungerar som en masslös fjäder får vi frekvensen

$$f = \frac{\nu}{2\pi} \sqrt{\frac{A}{VL}}$$

Här är ν ljudhastigheten (≈ 343 m/s), A halsens tvärsnittsarea, L halsens längd och V flaskans luftvolym. Denna formel är approximativ men kan förbättras.

VI KAN LÄTT studera fenomenet experimentellt med hjälp av ett på internet allmänt tillgängligt gratisprogram för ljudinspelning, *Audacity*. Ladda ner programmet, starta det och blås i flaskan. Din dator har troligen en inbyggd mikrofon som registrerar ljudet. Uppritningen av frekvensspektrumet är primitiv, men du kan exportera en textfil till ditt favoritprogram. Mitt resultat för en 33 cl läskedrycksflaska ser du i bild 2. Frekvensen

för lägsta tonen stämmer hyggligt med formeln ovan.

Till min förskräkelse hittade jag, som synes, också "overtoner". Enligt Helmholtz teori skall de inte finnas. De så kallade flöjt- och kavitetsmoderna, hörbara i musikinstrument, uppkommer vid ungefär tio gånger så hög frekvens. Fenomenet tillhör den högre skolan och är analyserat i Am. J. Phys., vol 56, nummer 8, år 1988, sidan 702. Effekten uppkommer på grund av att luftströmmen mot öppningen flippar fram och åter med Helmholtzfrekvensen. Trycket kan därvid representeras av en fyrkantsvåg, vars harmoniker vi observerar med

frekvensförhållandena 1,2,3,...("kanttoner"). Denna effekt, som alltså genereras av blåsningen, försvinner om vi i stället genererar ljudet genom att slå på botten av flaskan. Prova det!

Med programmet Audacity och en flaska kan du bedriva forskning i dagar på detta fascinerande område och fundera på hur gitarrer, högtalare och många andra akustiska anordningar i vardagen egentligen fungerar. Det vi lärt oss i skolan i akustiken, med modeller innehållande strängar, rör och dylikt är oftast alltför enkelt för att beskriva verkligheten bra.

PER-OLOF NILSSON

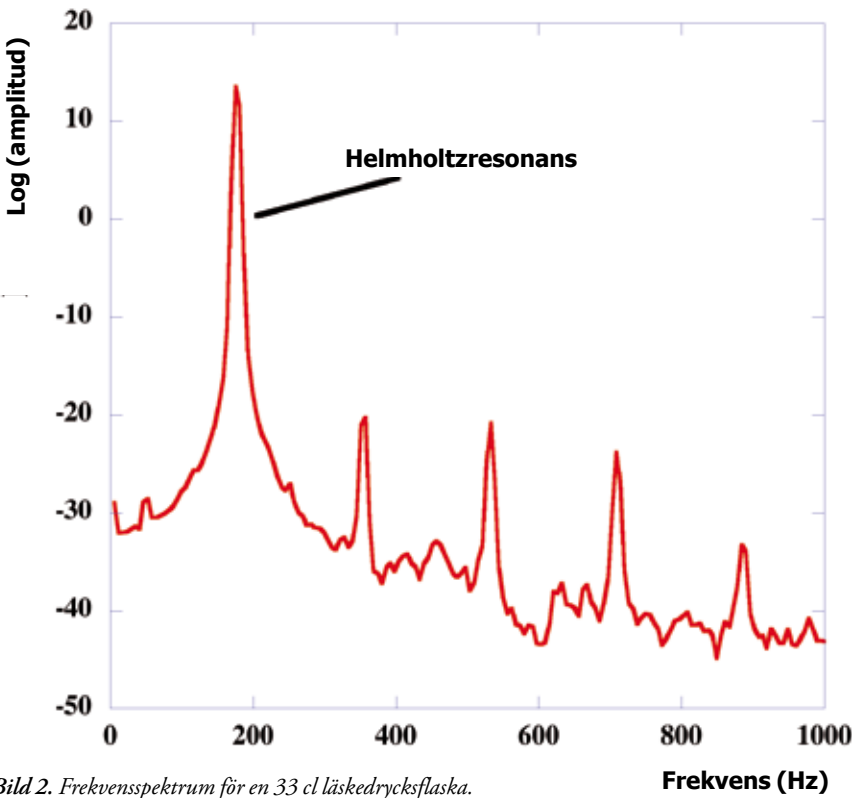


Bild 2. Frekvensspektrum för en 33 cl läskedrycksflaska.

ANNONS

CHALMERS

Institutionen för teknisk fysik

www.chalmers.se/ap

Träna din fysik med oss i sommar!

Två dagars workshop med (gymnasie)lärare och studenter:
*kreativ problemlösning, det nya klassrummet, laborationer i
forskningsmiljö, nanofysik och räkfrossa...*

Läs mer och anmäl dig:

www.chalmers.se/ap/sommar

Många möjligheter med master i fysik

Institutionen för teknisk fysik är värd för tre av Chalmers masterprogram.

APPLIED PHYSICS

Programmet ger en utmärkt grund för en karriär inom industri eller akademi, i Sverige eller internationellt. Kompetens inom fysik är viktigt inom många områden och har påverkat utvecklingen av ett antal produkter som är viktiga i vår vardag, till exempel lasrar i DVD-spelare, flashminnen i mobiler och olika diagnostiska verktyg i sjukvården.

COMPLEX ADAPTIVE SYSTEMS

Programmet ger goda kunskaper i analys, modellering och programmering. Datorsimuleringar, spelteori och statistiska metoder kan användas för att öka vår förståelse av komplexa system i samhället och naturen. På samma sätt kan biologiska system inspirera oss till tekniska lösningar som självständiga robotar och olika former av mjukvaruagenter.

NUCLEAR ENGINEERING

Programmet är riktat både mot arbetsmarknaden inom kärnteknisk industri och mot akademien. Utsikterna för en internationell karriär är också mycket goda. Planerade effekthöjningar gör att branschen står inför de största tekniska utmaningarna sedan kärnkraftens uppbyggnad i Sverige och behovet av kompetens inom kärnteknik är stort både i näringsliv och myndigheter.

Mer information om masterprogrammen hittar du via institutionens hemsida www.chalmers.se/ap

I vissa fall går det att göra sen ansökan, information om detta finns på www.studera.nu

Fördjupad kunskap och viktiga kontakter



Aleksandra Vojvodic,
doktorand i fysik.

– Som doktorand får du arbeta självständigt och bygga vidare på det du lärt dig under grundutbildningen. Du jobbar väldigt öppet, med få begränsningar, och kan verkligen testa din kreativitet för att lösa intressanta och viktiga forskningsproblem.

Aleksandra Vojvodic, doktorand i fysik, började med Fysikprogrammet vid Lunds Universitet och bestämde

sig tidigt för att hon ville doktorera.

Hon hamnade på Chalmers institution för teknisk fysik, i gruppen för Material- och ytteori, där hon arbetar med grundforskning inom materialvetenskap. Hennes målsättning är att ha avhandlingen klar under hösten 2009 och sedan gå vidare med Post Doc-arbete. Eller så dyker det upp ett intressant erbjudande från näringslivet.

– De fördjupade ämneskunskaper och erfarenheter av problemlösning, modellering och programmering som jag fått under forskarstudierna lämpar sig utmärkt för till exempel produktutveckling och projektledarskap inom industrin, säger Aleksandra.

Det är inte heller ovanligt att nyblivna doktorer startar företag och utvecklar egna produkter utifrån resultat av den forskning de bedrivit som doktorander.

Aleksandra Vojvodic har också varit på ett tre månader långt utbyte till DTU i Danmark.

– Jag rekommenderar verkligen att man tar de chanser som finns till utbyte, och till att åka ut på konferenser och dela med sig av sin forskning och knyta kontakter för framtiden, säger hon.