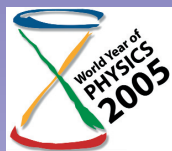


Fysik och liv



Innehåll

Samfundet	2
Ledare	3
Kroppens effekt	5
Fysikdagar i Umeå	9
Biologisk fysik	10
Fysiktävlingen	12
Nordita	15
Kvinnor i fysik	18
EPS	19



Foto: Navet – Sjukhäradsyggdens science center

Manusstopp för nästa nummer:
15 augusti 2005

SSN 0283-9148

Fysikdagar i Umeå
1–3 november 200, se sid 9

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: Hans Lundberg, Lunds Tekniska Högskola,
Hans.Lundberg@fysik.lth.se
 Sekreterare: Håkan Danared, Manne Siegbahnlaboratoriet
 Stockholms universitet, • danared@msl.se
 Adress: Svenska Fysikersamfundet
 Manne Siegbahnlaboratoriet
 Stockholms universitet
 Frescativägen 24, 104 05 Stockholm
 Postgiro: 2683-1
 Elektronisk post: kansliet@fysikersamfundet.se
 WWW: www.fysikersamfundet.se

Samfundet har för närvarande ca 900 medlemmar och ett antal stödjande medlemmar (företag, organisationer). Årsavgiften för medlemskap är 250 kr. Studerande (under 30 år) och pensionärer 150 kr. Samtliga SFS-medlemmar är även medlemmar i European Physical Society (EPS) och erhåller dess tidskrift Europhysics News (EPN). Man kan därutöver som tidigare vara Individual Ordinary Member (IOM) i EPS. Den sammanlagda årsavgiften är 590 kr.

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

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

Fysikaktuellt

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

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

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

Använd i första hand elektronisk post

(Ann-Marie.Pendrill@fy.chalmers.se) för bidrag till Fysikaktuellt.

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

Reklamation av uteblivna eller felaktiga nummer sker till sekretariatet.

Kosmos

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

Medlemskap

Information om medlemskap finns på

<http://www.fysikersamfundet.se/medlemskap.html>

Omslagsbilden:

Barn i värmeisolerad kub. Detta är ett inslag i energitemat på Navet – Sjuhäradsbygdens science center, Borås. Läs mer <http://www.navet.com>. Se även artikeln om Kroppens effekt i detta nummer.

Tryck: Munkebacksgymnasiet, Göteborg 2005

Aktuellt

- Fysikdagar i Umeå, 1–3 november 2005 (sid 9)
- Second IUPAP International Conference on Women in Physics 23–25 May 2005, Rio de Janeiro.
Läs mer: <http://www.cbpf.br/~women-physics/>
- Workshop, Nordic Network of Women in Physics, Bergen, 9–10 augusti, <http://www.ift.uib.no/nwip2005/>
- Utvecklingskonferensen för högre utbildning, <http://www.bgur.se/utvecklingskonferensen/>, Karlstad 16–18 november 2005, har temat "Den professionella högskoleläraren i mötet mellan tradition, produktion och vision."
- 4th international conference on Physics Teaching in Engineering Educations, 29 juni – 1 juli, Brno, Tjeckien <http://fyzika.ufyz.feec.vutbr.cz/ptee/>
- European Physics Education Conference, 4–7 juli, Bad Honnef, Tyskland <http://www.physics-education.org>
- International Year of Physics, 2005, <http://www.iyp2005.org>. Se även <http://www.physics2005.org/> och [Einsteinyear.org](http://www.einsteinyear.org) och samfundets www-plats, www.fysikersamfundet.se
- Kalendarium, Fysikåret i Sverige: <http://www.forskning.se>
- Veckans fysikförsök, se sid 16 och <http://www.boras.se/utbildning/vuxenutbildningen>
- Verdensfysikår, Danmark, <http://www.iyp2005.dk/>
- Verdens Fysikkår, Norge <http://www.fysikk2005.no/>
- Fysikens år i Finland, <http://www.iyp2005.belsinki.fi/>
- Fysikkfryd på Tusenfryd, se <http://www.naturfagsenteret.no/fysikk/tusenfyd.html>
- Physics Challenge (varje vecka), <http://scitation.aip.org/tpt/>

Stödjande medlemmar

Samfundet har för närvarande följande stödjande medlemmar:

- **Alega Skolmaterial AB**, Vasagatan 4, 532 32 Skara
www.alega.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 Burkint AB**, Box 151 20, 750 15 Uppsala
<http://www.gammadata.se>
- **Gleerups Utbildning AB**, Box 367, 201 23 Malmö
<http://www.gleerups.se>
- **Liber AB**, 113 98 Stockholm
<http://www.liber.se>
- **Melles Griot AB**, Box 7071, 187 12 Täby
<http://www.mellesgriot.com>
- **Studentlitteratur AB**, Box 141, 221 00 Lund
<http://www.studentlitteratur.se>
- **VWR Undervisning**, 163 96 Stockholm
<http://vwr.com> (f.d.KEBOLAB)
- **Zenit AB Läromedel**, Box 54, 450 43 Smögen
<http://www.zenitlaromedel.se>

Fysik och liv

Av Ann-Marie Pendrill

Everything animals do, atoms do. Så skriver Richard Feynman i sin ofta citerade text "Everything is atoms". ur inledningen till sina "Lectures". Under de senaste decennierna har "Det levande tillståndets fysik" vuxit fram som ett nytt område. Fysikaliska processer i levande organismer kan studeras direkt, utan att alltid behöva blanda in kemi. Artiklarna i detta nummer tar upp några olika aspekter på fysik och liv.

Omslagsbilden visar några barn på besök på energitemat på Navet – Sjuhäradsbygdens science center som upplever energikonservering med hela kroppen. Mats Areskoug visar hur man kan studera kroppens effekt och förbränningen i kroppen, genom att mäta hur temperatur, fuktighet och koldioxidhalt förändras när en person sitter några minuter i en sluten låda. Han visar också hur man kan uppskatta effektutvecklingen genom att jämföra med en glödlampa och demonstrerar att man behöver ta hänsyn även till mätvärdena för koldioxid och luftfuktighet för att få data att hänga stämma. Han diskuterar också hur frågorna om energibalans kan sättas in i ett vidare perspektiv och öppna för diskussioner i elev- eller studentgruppen om globala energifrågor.

Till fysikårets Fysikdagar i Umeå, 1–3 november, kommer bl.a. Steven Chu, som delade 1997 års Nobelpris i fysik "för utvecklingen av tekniker för kylning och infångning av atomer". En av de många tillämpningar han varit med om att utveckla avser optiska pincetter, som gör det möjligt att hålla fast enskilda celler och att mäta krafter inom t.ex. en DNA-molekyl. Lite senare samma dag talar danskan Lene Hau som arbetar på Harvard om "stopping and restarting light".

Förra sommaren hölls i Göteborg den tionde internationella konferensen i biologisk fysik. Leif Matsson och Adrian Parsegian ger en sammanfattning av några av de olika områden som togs upp och visar många olika tillämpningar av fysikaliska metoder och analyser i studiet av biologiska system. De inleder med att visa hur fältet vuxit, speglat i utvecklingen av konferensens deltagarantal.

En helt annan aspekt av Fysik och Liv belyses av Karoline Wisener, som beskriver den debatt som blossat upp i USA efter att Harvard rektors uttalanden om varför det finns så få kvinnor inom fysikforskning. Finns det skillnader i "intrinsic abilities"? Går det att förena fysikforskning med familj? Detta

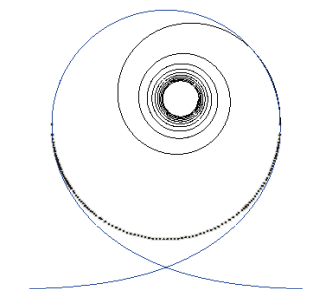
är ett par av de frågor han ställer. En som lyckats kombinera forskarkarriären med familj är Eva Lindroth, vid Stockholms universitet, som i belönats med årets Göran Gustavsson-pris i fysik "för sina studier av resonansfenomen i atomära system".

Fysiktävlingen väcker också frågan om varför så få kvinnliga gymnasister kommer till final. Många gymnasielärare konstaterar de kvinnliga eleverna inte alltid så gärna vill tävla. Några lärare kringgår det problemet genom att använda fysiktävlingen som ett prov för hela klassen. I årets final kom den enda kvinnliga finalisten på tredjeplats.

Även fysikforskning har ett eget liv. Gamla klassiska institutioner omorganiseras. Mats Larsson berättar om hur NORDITA kan komma att flyttas till från Blegdamsvej i Köpenhamn till AlbaNova i Stockholm.

Under sommaren finns många tillfällen att uppleva kopplingar mellan fysik och liv. Ljusets kvantisering märks i fotosyntes och solbränna. På nöjesfälten kan vi uppleva hur kroppen påverkas av olika rörelser, t.ex. i Lisebergs nya berg- och dalbana, Kanonen. Titta noga på loopens form: . Denna "klotoid-loop" introducerades av Werner Stengel 1975 (se www.rcstengel.com/). Werner Stengel har varit delaktig i skapandet av alla Lisebergs och Gröna Lunds nuvarande berg- och dalbanor, liksom i en stor andel av de berg- och dalbanor över hela världen som place-ras högt i internationella omröstningar bland entusiaster.

Observera hur överdelens halvcirkel övergår i en del där krökningsradien successivt ökar. Denna form leder till minskad påfrestningen på kroppen – att gå från ett rakt horisontellt spår in i botten av en helt cirkulär loop skulle innebära en plötslig övergång från 1g till betydligt fler. (Om man är tyngd-lös högst upp i en cirkulär loop utsätts man för 6 g i botten.) Nederdelen är i stället del av en "Cornu-spiral" eller "Klotoid", som har egenskapen att krökningsradien är omvänt proportionell mot avståndet till origo. (Klotoidformen används också i samband med bl.a. vägbygge där resultatet blir att man kan vrida ratten med konstant vinkelhastighet.) Figuren visar ett exempel som liknar Stengels loopform. Genom lämpligt val av ingående parametrar kan man få andra former, som valts av andra konstruktörer. Berg- och dalbanors utformning ger många exempel på samspel mellan teknik, matematik, fysik och biologi.





INSIKT och FASCINATION



NYHET! Heureka B

Heureka! Arkimedes utrop av insikt och fascination har fått ge namn åt vårt nya fysikläromedel. *Heureka* 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.

Läromedlet består av läroböcker, webbstöd och lärarhandledningar för kurs A och B.

För mer information, besök www.heureka.nu. Där kan du också ladda ner smakprov från några kapitel. Vill du få nyheter via e-post om vår utgivning i fysik? Gå in på www.nok.se/laromedel, klicka på nyhetsbrev och anmäl dig.

Författare: Rune Alphonse, Lars Bergström, Per Gunnvald, Erik Johansson, Inger Kristiansen, Roy Nilsson

Heureka! från **NATUR och KULTUR**

Fysik för gymnasieskolan

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

Kroppens effekt

Mats Areskoug

Den egna kroppen ger utmärkta exempel på energiomvandlingar, som är intressanta både för fysikern, kemisten och biologen.

I denna artikel presenteras ett experiment och några analysmetoder, som kan användas i undervisningen på olika nivåer, från högskolekurser till gymnasieskolans naturkunskap. Det kan även användas för enkla demonstrationer med yngre barn. Resultaten kan ge upphov till diskussioner kring energifrågor, koldioxidutsläpp, växthuseffekt, metabolism, arbetsmiljö, luftkvalitet mm.

Experimenten kan utföras med olika experimentell utrustning och med olika ambitionsnivå vad gäller beräkningar

och analys. De har utvecklats och använts under flera år i kurser i miljöfysik vid Malmö högskola.

Syfte

Människokroppen är ett biobränsle driven kraftvärmeverk. Vi förbränner biomassa i form av vegetabilisk och animalisk föda. Den kemiska energin omvandlas till andra energiformer. I experimentet studerar vi dessa energiomvandlingar genom att stänga in en person i en välisolerad kammare, och mäta temperatur, luftfuktighet, koldioxidhalt och syrehalt. Utifrån mätvärdena kan vi beräkna kroppens effekt på olika sätt. Experimentet kan ge underlag för djupare förståelse av begrepp som energi, effekt, förbränning, metabolism, förärgning mm.

Utförande

Kammaren är lite större än en kubikmeter. Den är tillverkad av värmeisolerande cellplast och plywood. Dörren sluter tätt, men går att öppna inifrån. Det är helt ofarligt att sitta i den i 15 minuter och mer, men för mätningarna räcker det med 5 minuter.

För mätningarna av temperatur, luftfuktighet, koldioxidhalt och syrehalt kan man använda instrument för manuell avläsning, men de bör då gå att avläsa från utsidan av kammaren. Bekvämare både vid mätning och analys är att, som i det experiment som beskrivs här, använda datorbaserad mätning, t.ex. med Verniers mätprober, dataloggern *Lab Pro* och datorprogrammet *Logger Pro 3*.¹

Försökspersonen som sitter i kammaren bör vara lätt klädd. När hon klivit in skall medlaboranterna omedelbart stänga dörren och starta mätningarna.

Datorn registrerar nu mätvärdena en gång per sekund. Mätvärdena visas med det föreslagna mätsystemet direkt på datorskärmen både som momentana mätvärden och i grafer som funktion av tiden – en graf för vardera temperatur, luftfuktighet, koldioxidhalt och syrehalt.

Försökspersonen skall sitta stilla i kammaren, men kan gärna vifta lite med t.ex. ett kollegieblock var 30:e sekund för att få luften att cirkulera.

I den första analysen skall vi beräkna kroppens effekt genom att studera temperaturökningen. Vi jämför med den temperaturökning vi får med känd effekt i kammaren. För enkelhetens skull väljer vi att använda två glödlampor, en på 25 watt, en på 100 watt. Efter att ha luftat ur kammaren, så att temperaturen är nere på samma nivå som från början, gör vi en mätserie med var och en av glödlamporna i kammaren.

Temperaturmätningen

Temperaturen i kammaren brukar öka med 2–3°C under 5 minuter. Man kan börja med att uppskatta kroppens effekt med ögonmått genom att jämföra lutningen på kurvorna för försöksperson respektive glödlampor. I Figur 2 visas exempel på resultat, med en vuxen man (80 kg) i kammaren. Mätningen är gjord på morgonen, med försökspersonen på fastande mage. Ur figuren ser vi att kroppens effekt är lite lägre än 100 W.

För en noggrannare analys kan analysprogrammet approximera mätpunkterna med en rät linje och beräkna dess

¹Kammare (demonterbar), mätprober och datalogger (Vernier) samt experimenthandledning säljs av Zenit ab läromedel, www.zenitlaromedel.se.



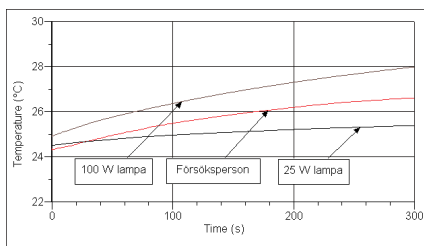
Figur 1. Kammare för mätning av kroppens effekt. Kammaren är byggd av värmeisolerande cellplastskivor och plywood. I kammaren finns mätinstrument för temperatur, luftfuktighet, koldioxidhalt och syrehalt.

riktningskoefficient k . Effekten P bör vara proportionell mot temperaturökningen per sekund, k .

$$P \propto k$$

Nu kan man beräkna P med hjälp av en eller båda lampmätningarna. I exemplet blir kroppens effekt $P = 73 \text{ W}$.

Det ligger nära till hands att försöka beräkna effekten utifrån temperaturhöjningen och specifika värmekapaciteten för luften i kammaren. En sådan beräkning ger dock ett alldeles för lågt värde (cirka 15 watt). Det beror på att kammarens väggar, mätinstrument, kablar etc. också värms upp. Trots att kammaren är byggd så att dess värmekapacitet skall vara så liten som möjligt kommer den att dominera stort över luftens. Med den analysmetod som föreslås, jämförelse mot känd effekt, kalibreras denna felkälla bort.

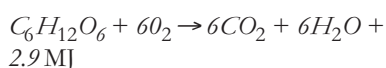


Figur 2. Temperatur som funktion av tid.

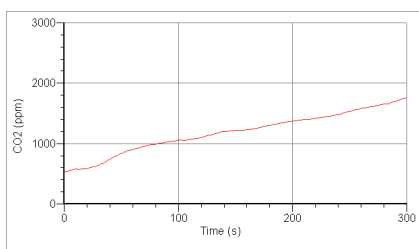
Koldioxidhalten

Vid metabolismen frigörs vatten och koldioxid. Vattnet frigörs i vätskeform i cellerna. Koldioxiden transporteras med blodet till lungorna och ventileras ut – vid vila i samma takt som det bildas. För en kropp i vila (basmetabolism) avges all frigjord energi som värme.

Något förenklat kan vi skriva reaktionsformeln för förbränningen så här:



Formeln säger, att då en mol druvsocker förbränns bildas 6 mol vatten och 6 mol



Figur 3. Koldioxidhalt vid experimentet kroppens effekt

koldioxid. Samtidigt frigörs energin 2,9 MJ. Eftersom vi i experimentet har mätt upp ökningen i koldioxidhalt bör vi kunna beräkna frigjord energi. I exemplet ökar koldioxidhalten från 561 ppm till 1727 ppm.

Med hjälp av allmänna gaslagen kan ökningen i koldioxidhalt i ppm (volym) räknas om till materiemängd i mol, med t.ex. följande beräkningskedja:

$$\begin{aligned} \text{Ökning i halt } CO_2 &\rightarrow \text{volym } CO_2 \\ &\rightarrow \text{materiemängd } CO_2 \rightarrow \\ &\rightarrow \text{frigjord energi} \rightarrow \text{kroppens effekt} \end{aligned}$$

I det aktuella exemplet kan effekten beräknas till 95 W.

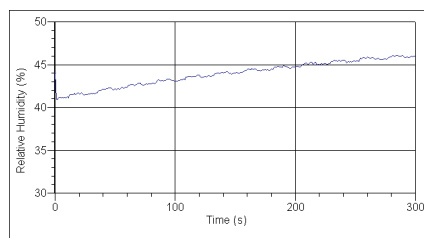
Vill man inte att laboranterna skall fördjupa sig i beräkningar kan läraren hjälpa till med en färdiguträknad omvandlingsfaktor – den är ju konstant för kammaren. En ökning av koldioxidhalten med 1000 ppm-enheter under 5 minuter motsvarar i den använda kammaren en frigjord effekt på 81 watt.

Vi jämför värdena på kroppens effekt mätt och beräknad utifrån temperaturökning respektive koldioxidökning. Finns det någon signifikant skillnad? Kan skillnaden förklaras av de olika mätmetoderna? Är det samma energimängd man mäter i båda fallen? Kan våra ännu inte utnyttjade mätdata för luftfuktighet eller syrehalt ge någon ledtråd?

Relativa fuktigheten

Fukthalten i luften stiger under försökets gång. Fukten kommer dels från utandningsluften, då vatten förångas i lungorna, dels från huden. En del av den energi som frigörs vid metabolismen används tydligen för förångning av vatten. Vi skall nu utnyttja även mätningen av relativ fuktighet, för att få värden på den effekt som åtgår till förångning.

Vi avläser temperatur och relativ fuktighet i början och slutet av mätperioden. Värde-



Figur 4. Relativ fuktighet som funktion av tid.

na hämtas från tidsintervallet 0–300s.

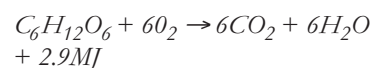
Med hjälp av en tabell över luftens vatteninnehåll kan vi beräkna mängden vattenångor i kammaren vid experimentets början och slut. Sen kan energin och effekten för förångning beräknas. I det aktuella exemplet blir effekten 26 W. Vi kan nu sammanställa resultaten:

$$\begin{aligned} \text{Effekt utifrån temperaturmätningen } 73 \text{ W} \\ \text{Effekt utifrån koldioxidmätningen } 95 \text{ W} \\ \text{Effekt utifrån luftfuktighetsmätningen } 26 \text{ W} \end{aligned}$$

Den effekt som utnyttjas för förångning är i ungefär rätt storlek för att förklara skillnaden mellan de två första effektvärdena.

Syremätningen

Syrehalten i kammaren minskar obetydligt, cirka 0,1–0,2 procentenheter. Mät-noggrannheten är mycket låg, eftersom differensen i mätvärden vid start och stopp är så liten. Eftersom 0,1 procent = 1000 ppm innebär det att minskningen i syrehalt är av samma storlek som ökningen i koldioxidhalt. Detta är i överensstämmelse med reaktionsformeln



Koldioxidhalten förändras under ett experiment från cirka 500 ppm till cirka 2000 ppm. En sådan ökning av koldioxidhalten ger en fullt märkbar försämring av luftkvaliteten, medan motsvarande sänkning av syrehalten med 0,1 procentenheter från normala cirka 20 % knappast märks. "Syret håller på att ta slut, vi måste vädra" säger man kanske när många människor sitter i en trång lokal. När luftkvaliteten upplevs som dålig är det i själva verket den ökade koldioxidhalten vi känner, i kombination med diverse kroppslukter och en förhöjd lufttemperatur och luftfuktighet. Ventilationsanläggningar i stora lokaler styrs ofta med koldioxidhalten och 1000 ppm används som gränsvärde för ventilation. Vid 1500 ppm är luften ofräsch och man känner trötthet och koncentrationssvårigheter. Arbetshygieniskt gränsvärde är 5000 ppm och vid 50 000 ppm (5 %) uppstår akuta skador (blodtrycksökning, svindel, kramp, medvetslöshet).

Fysik med färg och form!

Orbit är en rolig, färgsprakande och annorlunda bok. Den närmar sig fysiken från ett elevperspektiv och motiverar utan att förenkla. Fysik är och ska vara roligt!

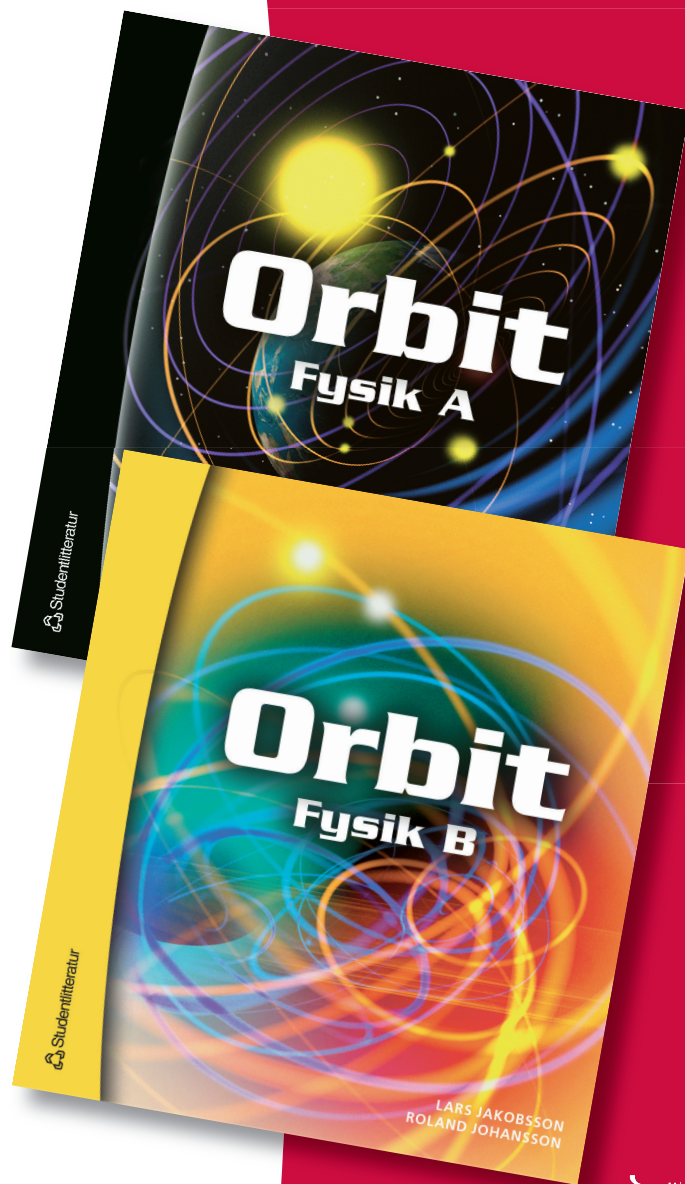
Orbit knyter an till vardagen med spännande exempel och övningsuppgifter. Målet är att motivera och inspirera eleverna att verkligen förstå och tänka fysik.

Orbit ger en inblick i såväl de stora som de lite mindre frågeställningarna kring världen:

- Varför är solen röd när den går ner?
- Hur fungerar en laser?
- Hur uppkommer norrsken?

Nu är vår fysikserie komplett med både *Orbit A* och *B*.

Ta steget in i Fysikåret med oss – kontakta vår kundtjänst för ett cirkulationsexemplar.



Orbit A av Lars Jakobsson, Roland Johansson m.fl.

Art.nr 8096 • 320 sidor • 249 kr exkl. moms

Orbit B av Lars Jakobsson, Roland Johansson m.fl.

Art.nr 31388 • 384 sidor • 269 kr exkl. moms (prel.)

Studentlitteratur Skola och vuxenutbildning, Box 141, 221 00 Lund.

Ordertelefon 046-31 22 00, orderfax 046-30 59 03.

order.skolvux@studentlitteratur.se

www.studentlitteratur.se

Kroppens effekt vid fysiskt arbete

Man kan göra en variant av försöket: Utfört fysiskt arbete i kammaren, lyft hantlar eller gör armhävningar. Man måste då vara uppmärksam på att ämnesomsättningen i kroppen vid intensivt arbete sker med en anaerob process, där glykos spjälkas till mjölksyra, utan att syre upptas eller koldioxid avges. Det är därför mycket svårt att göra kvantitativ analys av mätningar på kroppens effekt under arbete.

Det kan ändå vara intressant att kvalitativt jämföra hur snabbt mätvärdena i kammaren förändras då man t.ex. lyfter hantlar. Låt exempelvis försökspersonen sitta stilla de första två minuterna och därefter göra ett intensivt kroppsarbete. Studera förändringen i graferna.

Vid hög effektvärdet i kroppen är det möjligt att kroppstemperaturen ökar något lite. En ökning av kroppstemperaturen med 0,1 grad på 5 minuter kräver lika stor effekt som hela basmetabolismen. Endast en liten förändring av kroppstemperaturen förrycker alltså mätresultaten.

Teoretisk bakgrund

Basmetabolismen är den ämnesomsättning som sker då kroppen är i vila, flera timmar efter intag av föda. Glukos förbränns i cellerna. Den frigjorda energin utnyttjas (via adenosintrifosfat, ATP) dels för att upprätthålla kroppstemperaturen, dels för att driva muskelarbete i hjärta och lungor. Detta muskelarbete sker inom kroppen och leder inte till att någon energi lagras – hela den omsatta energin omvandlas alltså till kroppsvärme.

Kroppens energibalans kan skrivas

$$M = W + C + E + H$$

där

M = effekt frigjord vid metabolismen

W = mekanisk effekt, t ex lyfteffekt när man springer upp i en trappa

C = termisk effekt (värmetransport till omgivningen) genom konvektion och värmestrålning

E = termisk effekt som åtgår för avdunstning från kroppsyta

H = termisk effekt som åtgår för avdunstning från andningsvägarna

Koldioxidmätningen fokuserar på den kemiska reaktionen i kroppen, storheten M . Temperaturmätningen fokuserar på den energi som avges genom konvektion och värmestrålning, C , som kan mätas i form av temperaturökning i kammaren.

Mekaniska effekten W är noll då försökspersonen sitter stilla. Om vi försummar energi avgiven genom förångning, $E+H$, bör M vara lika med C . Som en grov approximation stämmer detta, men förångningen motsvarar ofta 15–30 % av metabolismen. Det innebär att värdet på kroppens effekt enligt koldioxidmetoden, M , bör vara lika med det värde som erhålls med temperaturmetoden, C , plus värdet erhållet ur luftfuktighetsökningen, $E+H$.

Att fundera på

Koldioxidhalten i atmosfären ökar ständigt och vi riskerar att växthuseffekten kommer att förändra klimatet allvarligt. Är det rentav så, att 6 miljarder människors utandning är orsaken till den ökande koldioxidhalten? Den koldioxid vi andas ut kommer från kol i födan. Äter vi vegetabilisk föda så har kolet i födan bundits från luftens koldioxid vid fotosyntesen. Äter vi animalisk föda gäller det samma, kolet har bara tagit omvägen genom köttjuret innan det når oss. I båda fallen återför vi alltså koldioxid som ursprungligen fanns i atmosfären. Kolet ingår i ett kretslopp med någon månads eller års cirkulationstid och det ger därför ingen nettoökning av luftens koldioxidhalt. Fossila bränslen däremot har lagrats i jorden inre i miljoner år och ger ett nettotillskott av koldioxid vid förbränning.

I kosttabeller kan man finna uppgifter om människokroppens energibehov per dygn. Hur stor effekt motsvarar det? Hur stämmer värdet med de vi mätt upp? Kosttabellerna ger genomsnittsvärden, men värdena varierar mellan individer. Det beräknade värdet blir ett medelvärde över dygnet, med mer eller mindre aktiva och rörliga perioder. I kammaren sitter man helt stilla och har lägre effekt.

Förhållandena i kammaren kan jämföras med de i ett klassrum. Ett normalt klassrum kan vara $6 \cdot 8 \cdot 3 \approx 150 \text{ m}^3$. Med 25 elever äger varje elev 6 m^3 luft, alltså cirka 5 gånger mer än vid experimentet. Samma förändringar i luftkvalitet som

sker i experimentet bör alltså uppträda i ett oventilerat klassrum efter c:a 25 minuter. Den rekommenderade gränsen för ventilation, 1000 ppm, kan överskridas redan efter 10–15 minuter. Detta, i kombination med höjd temperatur och luftfuktighet, kan bidra till trötthet och minskad koncentration.

Mätnoggrannhet

En rad faktorer påverkar mätresultaten. Några av dem är: Kammaren är inte helt tät och den har också ett värmeutbyte med omgivningen. Luftcirkulationen i kammaren är dålig och det är inte säkert att mätinstrumenten ger representativa värden. Värmekapaciteten i kammarens väggar är låg, men trögheten kan ändå påverka temperaturutvecklingen i luften i kammaren. Värmeöverföringen från kropp respektive glödlampa sker på olika sätt. Avgivning av värme och fukt från kroppen hindras till viss del av kläderna. Kroppens effekt varierar under dagen beroende på bland annat fysisk aktivitet och födointag. Den varierar också mellan individer. Den reaktionsformel vi använder ger en förenklad bild av metabolismen.

Resultaten kan därför variera starkt från de i exemplet. Mätningarna brukar dock alltid visa att den av metabolismen frigjorda effekten överstiger effekten för temperaturökning. Skillnaden brukar, med generös approximation, kunna förklaras av storleken på den effekt som utnyttjas för förångning.

Experimentets roll i undervisningen

Syftet med experimentet är inte att ge resultat med hög precision. Syftet är att ge underlag för en djupare förståelse för begrepp som energi, effekt, förbränning, metabolism, uppvärmning, förångning, specifik värmekapacitet, förångningsvärme mm.

I många sammanhang, speciellt med yngre barn eller med elever utan naturvetarbakgrund, passar det bäst att analysera experimentet kvalitativt, exempelvis som ett samtal medan kurvorna växer fram på datorskärmen:

- Vad händer?
- Varför stiger temperaturen?
- Var kommer koldioxiden ifrån?
- Varifrån kommer luftfuktigheten?
- Vad händer med syrehalten?
- Vilket mätvärde förändras snabbast?
- Hur hänger alltsammans ihop?
- Fundera över om något liknande händer i ett klassrum! Eller på hela jorden!
- Måste vi sluta andas för att stoppa den ökande växthuseffekten?

Experimentet brukar väcka stort intresse och leda till många diskussioner kring fysik, energi, klimat, global och lokal miljö, kostvanor och mycket annat. ■

Mats Areskoug
Universitetslektor i fysik Malmö högskola
Mats.Areskoug@lut.mah.se

Litteratur

Arbete - Människa - Teknik. Arbetarskydds-nämnden 1997. ISBN 91-7522-414-3. Människans värmebalans behandlas i samband med temperaturförhållanden och värmereglering i lokaler.

Areskoug Mats, *Experiment i miljöfysik. Kroppens effekt*. 2004. Zenit ab läromedel, www.zenitlaromedel.se. Elev-handledning (grundläggande högskolenivå) och lärarhandledning med exempel och kommentarer.

Areskoug Mats, *Miljöfysik. Energi och klimat*. 1999. ISBN 91-44-01114-8. Kretslopp och koldioxidhaltens ökning behandlas i kapitlen *Materia, energi, liv och Växthuseffekten*.

Hollins Martin, *Medical Physics*. 1992. ISBN 0-17-448188-8. Behandlar kroppens energiomsättning översiktligt. Gymnasienivå.

Kuchel P.W., Ralston G.B., *Biochemistry*. ISBN 0-07-036149-5. Behandlar bl.a. metabolismen.

Lenskaer T., Aagren-Nielsen J., *Krop & Energi*. 1989. ISBN 87-00-43254-7. Gymnasiebok om kropp och energi. Många bra experiment och exempel.



Fysikdagarna i Umeå

1–3 november 2005

Att planera Fysikdagarna under Fysikens år 2005 är naturligtvis extra inspirerande. Det finns gott om bra idéer som vi kan fylla programmet med.

Vi i organisationsgruppen arbetar naturligtvis för att Fysikdagarna i Umeå ska bli något alldeles speciellt då så många som möjligt av landets fysiker (och andra intresserade) kan mötas. Det preliminära programmet för Fysikdagarna håller nu på att ta form och det ser ut som följer:

Tisdag 1 november, 2005

Dagen viks främst för sektionsmöten, men ett evenemang för allmänheten planeras också: Sektionen för Kvinnor i fysik organiserar seminarium under kvällen.

Onsdag 2 november, 2005

08.30 Den officiella invigningen av Fysikdagarna

08.45 Pär Holmgren (meteorolog vid SVT)

09.30 Steven Chu (Lawrence Berkeley Labs., Nobelpristagare i fysik 1997)

10.15 Morgonfika med utställningsbesök

11.00 Anders Barany (Nobelmuséet, Fysikens år)

11.45 Lene V. Hau (Harvard University, Stopping and restarting light)

12.30 Lättlunch med utställningsbesök

13.45–16.30 Laborationer, demonstrationer och studiebesök

Under kvällen blir det invigning av observatoriet i Umeå med Christer Fuglesang (astronaut) på länk från Houston.

Kvällen avslutas med bankett.

Torsdag 3 november, 2005

08.15 Ulf Danielsson (Uppsala universitet)

09.00 Mattias Marklund (Tage Erlanderpriset 2005, Umeå universitet)

09.45 Morgonfika med utställningsbesök

10.30 Jean-Michel Raimond (Ecole Normale Supérieure, Paris, Quantum information and quantum computing)

11.15 Cedric Linder (professor i fysikundervisningens didaktik, Uppsala universitet)

12.00 Lättlunch med utställningsbesök

13.15 Victoria Dyring (Hjärnkontoret, SVT)

14.00 Astronomi?

14.45–17.00 Laborationer, demonstrationer och studiebesök

Som nämnts i föregående nummer av Fysikaktuellt så är tidpunkten för Fysikdagarna lite tidigare än normalt. Detta beror på en samordning mellan Fysikdagarna och Lärarfortbildningsdagarna vid Teknisk-naturvetenskaplig fakultet vid Umeå universitet. Fortbildningsdagarna vid Fakulteten får således en fysikprofil. Ytterligare information om Fysikdagarna kommer att finnas på <http://www.teknat.umu.se/fysikdag05/>

Maria Hamrin, maria.hamrin@space.umu.se
och Anders Kastberg, anders.kastberg@physics.umu.se

Ett årtionde med Biologisk fysik

Leif Matsson och Adrian Parsegian

Den 5:e Internationella Konferensen i Biologisk Fysik (ICBP) hölls i Göteborg 23–27 augusti 2004 på Chalmers & Göteborgs Universitet. Vid första mötet i Szeged i Ungern 1993 närvarade ca 100 deltagare. Till andra mötet i München 1995 kom 150, och till det tredje i Santa Fee 180. I det 4:e mötet i Kyoto 2001 deltog 700, varav 500 från värdlandet. Antalet deltagare i det 5:e mötet beräknades ursprungligen till ca 300, varav 200 utländska gäster. Vid mötet i Göteborg registrerades dock hela 537 deltagare, varav 435 var från utlandet. Antalet utifrån kommande deltagare således mer än fördubblades jämfört med tidigare möten. Förutom 53 inbjudna föreläsare fick ytterligare 50 deltagare muntligt presentera sina bidrag, vilka utvalts bland de totalt 516 vetenskapliga arbeten som insänts [1]. Framtiden får utvisa om denna ökning motsvaras av en verklig expansion av ämnet biologisk fysik eller om den berodde på en effektiv annonsering. Oavsett detta kan man säga att biologisk fysik nu på allvar har börjat accepteras inom ämnesområdet fysik, vilket ändå får anses som ett trendbrott.

Mötet var indelat i 12 olika symposier som i princip täckte in alla områden inom biologisk fysik. *Adrian Parsegian* startade med ett föredrag om tätpackning av molekyler och protein-DNA växelverkan under osmotisk stress, som uppstår vid tätpackning av virus och celler. Förutom av krafter och hydratiseringshalt kontrolleras dessa processer också av kinetik och specificitet. *William Moerner* beskrev hur optisk mätning på en enskild molekyl kan användas för att karakterisera dess egenskaper och växelverkan under olika betingelser. Med samma teknik studerade *David Nelson* sambandet mellan nukleotid-sekvens och nivåsprång

i kraft-töjnings-kurvan när DNA och RNA denatureras med optiskt teknik. *Cees Dekker* talade om DNA transport genom porer i lagrade nano-strukturer, och en ny teknik att framställa sådana system.

Michael Fisher beskrev hur motor-proteiner med hjälp av energi från ATP kan färdas längs molekylära fibrer. *Kenishi Yoshikawa* visade att den genetiska aktiviteten hos stora DNA system, åtföljt av strukturförändringar mellan kompakta och utdragna tillstånd, sker på ett "allt-eller-ingen"-artat sätt, samt att detta uppförande saknas hos korta DNA system. *Gerd Nienhaus* presenterade en spektroskopisk studie av ett nytt fluorescerande protein och hur detta kan användas för att studera processer i cellens inre. *Pal Ormos* berättade hur molekyler som tål olika manipulationer som till exempel torsion kan framställs genom foto-polymerisering, samt hur kontrollnivån för optiska mätmetoder kan höjas.

I sessionen om laddningsöverföring tog *Sven Larsson* elektroniskt exciterade tillstånd i Fotosystem II som exempel på delokaliserade tillstånd i ett ändligt system. *Serge Aubry* introducerade en ny modell för att studera elektronöverföring i fotosyntetiska reaktionscentra. Hur man kan skaffa kunskaper om peptidens veckningsdynamik behandlades av *Josef Wachtweitl*. Han införde en molekylär fotokontakt i en oktapeptid och använde pulser på 60 fs för att sätta igång dynamiken, som sedan registrerades med hjälp av transient spektroskopi. Ultrastabb kinetik kom även till användning för att följa rekombinationen av en NO-ligand till en järnjon i hämproteinet i ett arbete av *Paul Champion*. I ett annat föredrag om proteiner presenterade *Jens Ulstrup* STM-data för elektronöverför-

ingsproteiner vilka fått bilda ett monoatomärt ytlager. *Thorsten Koslowski* introducerade metoder som är välkända inom fasta tillståndets kemi för att beskriva laddningsöverföring i DNA.

David Walt beskrev experiment med nano-kapslar fästade vid ändpunkten av optiska fibrer, vilket tillåter individuell styrning av reaktioner vid nanoliter-nivån. *Wolfgang Knoll* berättade om försök att skapa och studera artificiella membraner, ett steg i riktning mot en hel klass av nya biosensorer. *Steven Boxer* beskrev hur ett system av sammanhängande kärl kan användas för att skapa membranbundna aggregat av proteiner med helt nya egenskaper. Om metoder för framställning av nätverk av nanoflöden berättade *Owe Orwar*, samt hur kemiska reaktioner kan kontrolleras i denna typ av system.

Jürgen Köhler visade hur spektraldynamik för absorption av individuella pigment i ett kromo-protein kan ge information om proteinets energilandskap på olika nivåer. En nivå karakteriseras av medelvärdet för höjden av en tröskelbarriär vilken är korrelerad till tidsskalan av observerade spektralfluktuationer. *John Nagle* berättade om ett nytt icke-kristallografiskt användningsområde för synkrotroner, hur spridning av Röntgenstrålning kan användas för att få mer information om biomembraners struktur jämfört med traditionella kristallografiska metoder. *Lilian Costa* förklarade hur kraftspektroskopi av enskilda molekyler kan ge ökad kunskap om växelverkan mellan olika regulator-proteiner och DNA.

I sessionen om biomolekyler struktur och dynamik, visade *Hans Frauenfelder* att proteiner är intimt sammanlänkade med sina omgivningar och alltså inte isolerade system. Storskaliga rörelser i proteinet är kopplade till alfa-fluktuationer i

den omgivande vätskan; inre rörelser kan bero på beta-fluktuationer i proteinets hydratiseringsskal. Dessa samband kan sedan tolkas i termer av ett hierarkiskt ordnat energilandskap. *Jane Clarke* förklarade hur mekaniskt känsliga proteiner kan fungera som kraftreceptorer, och hur deras energilandskap påverkas av yttre krafter. *Peter Wolynes* diskuterade hur olika teorier om energilandskap kan stimulera till såväl nya experimentella studier som komplicerade datorsimuleringar av mekanismer för proteinveckning.

Generella mekanismer som styr veckningen av små proteiner beskrevs av *Alan Fersht*, och *Eugene Shakhnovich* presenterade en unifierad statistisk-mekanik-baserad teori för proteiners veckning och evolution. *Yurii Krupnyanski* talade om jämvikts-fluktuationer i myoglobulin and lysozym, och *Frank Jülicher* beskrev cellulära oscillationer under mitosen hos mekaniskt känsliga celler, samt hur detta fenomen kan alstras kollektivt av de enskilda komponenterna. *Jack Tuszynski* och *Miljko Sataric* presenterade olika icke-linjära modeller av mikrotubuler, och *Samuel Safran* gav ett föredrag om form och fluktuationer hos röda blodkroppar.

I sessionen om DNA dynamik, beskrev *Michel Peyrard* några modeller för DNA:s dynamik, deras statistisk-fysikaliska egenskaper och relevans i experimentella och biologiska sammanhang. Utgående från Peyrard-Bishop-modellen diskuterade *Kim Rasmussen* möjligheten att bestämma vissa sekvensoberoende startpunkter för transkription. *Sergey Volkov* talade om lokaliserade excitationer och eventuell förekomst av solitoner som beskriver förändringar i strukturen hos DNA.

Levande celler kan räkna! *Kendall Smith* beskrev försök som visar att en T-cell behöver ett bestämt antal excitationer via sin interleukin-2 receptor för att initiera DNA replikationen. Detta motsvaras av att ett bestämt antal pre-replikativa protein-komplex (pre-RC) först måste bindas till DNA innan replikationen initieras. Med hjälp av en icke-polynomial ansats till ordningsparameter, som förknippar DNAs makroskopiska uppförande med regleringen på molekylär nivå, visade *Leif Matsson* att bindningen av pre-RC till DNA – en process långt

från kemisk jämvikt – kan beskrivas med en Ginzburg-Landau dynamik, som också kan förklara varför innehållet av DNA i G_2 celler i normalfallet blir exakt det dubbla jämfört med G_1 celler. *Alexei Kornyshev* beskrev Kornyshev-Leikin's teori för helixformade makromolekyler, samt hur denna kan ge ökad kunskap om pre-meiotisk gendynamik, och hans medarbetare *Dominic Lee* och *Aaron Wynveen* diskuterade torsionsfluktuationer och statistisk mekanik av DNA strukturer.

Genom att visa hur ett litet neuralt nätverk, som svarar på korta specifika mönster i naturligt tal, illustrerade *John Hopfield* hur en oväntad god kompileringsförmåga kan uppnås med en liten mängd "neural hårdvara". *John Hertz* visade hur olika metoder, som ursprungligen utvecklats för spin-glas, kan användas för att analysera dynamiken hos neurala nätverk i neokortex. *Frank Moss* visade hur paddelfisken använder stokastisk resonans för att känna av lokala elektriska fält, och *Eshel Ben-Jacob* presenterade en ny metod att analysera mätningar av aktiviteter i hjärnans cortex. *William Brownell* presenterade experimentella data som tyder på att de yttre hårcellerna (OHC) i innerörat hos däggdjur är piezoelektriska. Detta leder till slutsatsen att fladdermöss, valar, och delfiner kan använda OHC piezoelektrisk resonans för att detektera högfrekventa artspecifika ljud vid eko-lokalisering. *Eors Szathmari* talade om tillblivelsen av de tidigaste genomen, deras dynamiska stabilitet, och uppkomsten av liv. Vad livet är och hur det startade diskuterades också av *Steen Rasmussen* i hans föredrag om självreplikerande protoceller.

Det kanske inte går att enkelt sammanfatta allt som hände på ICBP-mötet 2004, men helt klart är att kontaktytan mellan fysik och biologi ständigt ökar och stärks. Om vi ser tillbaka längre i tiden så framstår det som självklart att strukturen hos DNA inte hade kunnat upptäckas 1953 utan hjälp av fysikaliska metoder. Idag, har den molekylära biologin emellertid nått den kritiska gräns vid vilken en kvalitativ förståelse och användning av stora datorer sannolikt inte räcker för att helt förstå och beskriva alla komplexa biologiska funktioner. Uppenbart för de flesta är att den levande materian liksom

icke-levande materia är kondenserad. Det som inte har varit lika självklart för alla är att den kondenserade materiens teori faktiskt måste användas för att kvantitativt kunna förstå och beskriva olika levande systems makroskopiska egenskaper och biologiska funktioner utgående ifrån molekylära och biologiska data. Man skulle kunna säga att vi nu är inne i en ny tids-era som handlar om kvantifiering av biologiska processer [2].

För 10–15 år sedan fokuserades biologisk fysik huvudsakligen på proteiners veckning, neurala nätverk, och icke-linjära vågor i biologiska system. Det senare temat kom att få en alltför teoretisk inriktning och körde delvis fast på ett sidospår med frågan om eventuell förekomst av solitoner i biologiska system. Att biologiska system uppvisar minst lika komplicerade icke-linjära fenomen som ickelevande materia och därför kräver insikter i den kondenserade materiens egenskaper, blev inte klart uttalat. Kanske var tiden inte heller mogen för dessa aspekter.

Idag handlar biologisk fysik också om fenomen hos den enskilda cellen, till exempel DNA replikation och styrning av cell-cykeln. Man kan bara hoppas att det inte tar ytterligare 50 år innan vi kan beskriva dynamiken hos DNA i termer av fysik. Detta krävs bland annat för att kunna förstå sambandet mellan de krafter som mäts i enskilda DNA molekyler och de som kontrollerar DNA replikationen vid celledelning. En beskrivning av DNA dynamiken kan förväntas bli minst lika betydelsefull för biologisk forskning som upptäckten av strukturen hos DNA har varit de senaste 50 åren. En beskrivning av dynamiken som styr cell-cykeln och delningen av normala celler kan till exempel leda till en djupare och bättre förståelse av cancer. Genetik, immunologi, bioteknik och farmakologi är bara några av alla de områden inom molekylär biologisk forskning som förväntas bli direkt påverkade.

För att komma dithän måste biologer och fysiker utbyta mer information, som till exempel om förekomsten av kollektiva fenomen i levande material; vad många identiska proteinkomplex kan göra tillsammans för att inducera biologiska funktioner, och som det enskilda protein-komplexet inte kan göra. De flesta biolo-

giskt inriktade fysiker tycks också vara överens om att vilja lära sig mer biologi.

Mot bakgrund av den smått fantastiska utvecklingen av biosensorer och olika bildtekniker inom medicinen, strukturbestämning av DNA och proteiner, för att bara ta några exempel på framgångsrik tillämpning av fysik inom, biologi, medicin och industri, kan den biologisk fysiken redan idag ändå räknas till den "stora fysiken" [3].

Konferensen ICBP2004 erhöll ekonomiskt stöd av Kungliga Svenska Vetenskapsakademien genom Nobelinstitu-

tet för Fysik och Nobelinstitutet för Kemi, Vetenskapsrådet, Göteborgs Universitet. Bidrag erhöles också av International Union of Pure and Applied Physics, samt International Union of Pure and Applied Biophysics. ■

Referenser:

- [1] Referenser hittas på <http://fy.chalmers.se/licbp2004> under rubriken Abstracts of Plenary & Symposium Lectures, Abstract Session A, and Abstract Session B.
- [2] Koshland Jr., D. E.: "The Era of Pathway Quantification", *Science*, 273 (1998), 852-853.

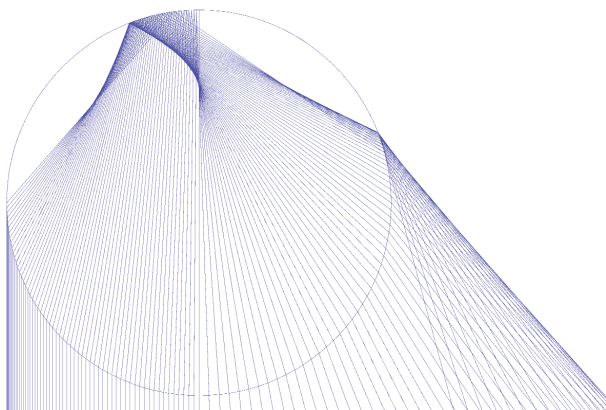
- [3] H. Varmus, The impact of physics on biology and medicine. *Physics World*, September 1999, 27-31.

Leif Matsson

Department of Applied Physics, Chalmers University of Technology and Göteborg University, SE-41296 Göteborg, Sweden.
Email: leif.matsson@fy.chalmers.se

Adrian Parsegian

Laboratory of Physical and Structural Biology, National Institute of Health and Human Development, NIH, Bethesda, MD 20892-0924.
Email: persegia@mail.nih.gov



Samfundets Fysiktävling riktar sig till elever på naturvetenskapsprogrammet och teknikprogrammet som har läst kursen Fy A och större delen av kursen Fy B.

Tävlingen stöds av Chalmers tekniska högskola,

Fysiktävlingen

3 februari 2005

Svenska Fysikersamfundet

David Griffin, Göteborgs universitet, Erna och Victor Hasselblads stiftelse.

Ansvar för tävlingen ligger från 2005 på sektionen för undervisning.

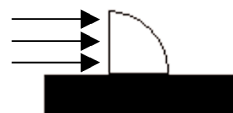
Kvalificerings- och lagtävling

Uppgift 1

Ett Wien-filter används inom fysik forskningen när man vill få ut laddade partiklar med en viss hastighet. För att åstadkomma detta arbetar man med en kombination av ett elektriskt och ett magnetiskt fält. Principen som man använder är att en laddad partikel med en viss hastighet inte avlämnas utan rör sig opåverkad genom fältet, medan partiklar med "fel" hastighet lämnas av. Din uppgift är att konstruera ett Wienfilter som skall kunna välja ut elektroner med hastigheten 0,100 km/s. Du har tillgång till ett homogent magnetfält på 0,10 mT samt ett elektriskt fält mellan två platta 5,0 cm långa elektroder som är monterade med ett plattavstånd på 1,0 dm.

Rita en figur där fältens riktning framgår. Vilken spänning måste du lägga över elektroderna? Vad måste du ändra för att kunna välja ut protoner med samma hastighet?

Uppgift 2



Figuren visar ett glasprisma i form av en $\frac{1}{4}$ av en cylinder som ligger på ett bord. Ett med bordet parallellt ljusknippe faller in mot den vertikala (vänstra) sidoytan. Hur nära prismats högra kant kan ljuset nå? Radien är 5,00 cm och brytningsindex $n = 1,50$.

Uppgift 3

Uppskatta hur mycket energi solen strålat ut under sin livstid på $4,5 \cdot 10^9$ år under antagandet att dess utstrålning inte ändrats över tiden. Solarkonstanten är 1360 W/m^2 och avståndet mellan jorden och solen är $1,5 \cdot 10^8 \text{ km}$.

Energikällan i solen är fusion där 4 protoner slås samman till en heliumkärna, en process som ger 26,7 MeV per heliumkärna som bildas. Hur mycket helium har skapats under solens livstid?

Observationer visar att ca 25% av den nuvarande solmassan består av helium. Hur stämmer detta med ditt resultat? Kommentera.

Uppgift 4

Today natural uranium consists of 99.28% of ^{238}U and 0.72% of ^{235}U . Assuming that nuclear reactions in a single supernova created these isotopes in equal proportions, how long ago were they made? The assumption of equal yields for the two isotopes is a reasonable approximation.

Note that the Earth's uranium was probably not all created in a single supernova event so this calculation gives the mean age (D. Schramm & E. Symbalisty, Rep. Prog. Phys. 1981)

Uppgift 5

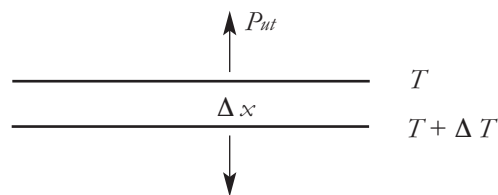
En 2,0 meter lång man skall genomföra ett bungy jump från en plattform 25 m över en sjö.

Ett elastiskt rep är fäst med ena änden i mannens fot och den andra är fäst i plattformen. Repets längd och elastiska egenskaper har anpassats så, att mannens hastighet är noll i det ögonblick hans huvud når vattenytan. Till slut kommer huvudet att hänga 8,0 m över vattenytan i jämvikt.

- Bestäm repets ursprungliga längd (innan det belastas).
- Bestäm den maximala hastigheten respektive den maximala accelerationen under hoppet.

Uppgift 6

- Medeltemperaturen på jordens yta är 30°C lägre än den temperatur som råder på 1,0 km djup. Hur stor effekt per kvadratmeter förloras genom utstrålning från jordens inre, om värmeledningsförmågan i jordskorpan är $2,0 \text{ W}/(\text{K m})$?



För utstrålad effekt/areaenhet, P_{ut} , gäller att denna är proportionell mot skiktjockleken Δx samt mot temperaturskillnaden ΔT .

- Jordskorpan innehåller små mängder av långlivade radioaktiva element, t.ex. uran, thorium och kalium, vilkas sönderfall producerar värmeeffekten $4 \cdot 10^{-10} \text{ J/s kg}$. (Physics of Planetary Interiors, G H A Cole, 1984). Visa att koncentrationen av dessa radioaktiva element i jordens inre inte kan vara lika hög som i skorpan. Jordens densitet är 5500 kg/m^3 .

Uppgift 7

Om man skulle anordna en höjdhoppstävling på en asteroid gäller det att inte hoppa för högt. Då kan man försvinna ut i rymden!

Bestäm den minsta radie som en sfärisk asteroid kan ha, om hopparen skall återvända. Du kan anta att asteroidens densitet är kg/m^3 . Världsrekordet i höjdhopp på jorden är 2,4 m.

Uppgift 8

I H.G. Wells bok "The first man in the moon" uppfinner professor Cavor ett material, cavorite, som kan skärma av gravitationsfältet på samma sätt som ett elektriskt ledande material kan skärma bort elektriska fält. De elektriska fälten uppstår genom att det finns både positiva och negativa laddningar i naturen. För att åstadkomma gravitationell skärmning måste det finnas materia med negativ massa.

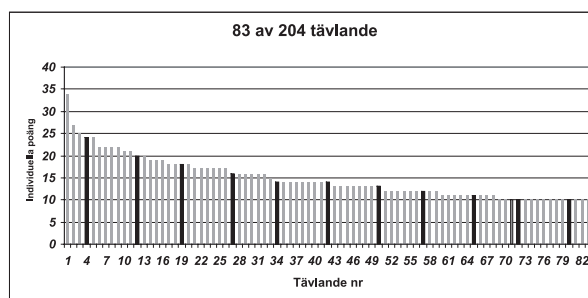
- Visa att två partiklar med negativ massa repellerar varandra.
- Vad händer om du har en partikel med negativ massa och en med positiv massa?

Resultat av uttagningstävlingen

Årets tävling samlade 204 deltagare. Fördelningen av individuella resultat för de 89 bästa visas i figuren. Tretton tävlande gick vidare till finalen som ägde rum 22–23 april i Göteborg.

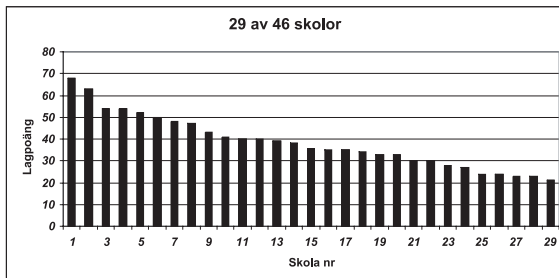
Individuella resultat

Elevnamn	Skola	Ort	Summa
Erik Edlund	Sundsta-Älvkullgymnasiet	Karlstad	34
Christian von Schultz	Fågelviksgymnasiet	Tibro	27
Tony Stilfjord	Östrabogymnasiet	Uddevalla	25
Håkan Terelius	Tullinge gymnasium	Botkyrka	24
Carl-Johan Hoel	Sandagymnasiet	Huskvarna	24
Daniel Elfersson	Fyrisskolan	Uppsala	22
Anreiza Hosseini	Katedralskolan	Uppsala	22
Ulf Lundström	Norra Real Stockholm	Stockholm	22
Nokaita Kudelkin	Hvitfeldtska gymnasiet	Göteborg	22
Anna Högborg	Forsmarks skola	Östhammar	21



Lagtävlingen 2005

Uttagningstävlingen som äger rum i februari är även en lagtävling, där de tre bästa resultaten från varje skola räknas. Tabellen intill visar de tolv lag som fått flest poäng och figuren nedan visar hur poängen fördelas för de 29 bästa lagen.



Skola	Ort	Lagpoäng
Sundsta-Älvkulllegymnasiet	Karlstad	68
Östrabogymnasiet	Uddevalla	63
Fyrisskolan	Uppsala	54
tullinge gymnasium	Botkyrka	54
Katedralskolan	Uppsala	52
Danderyds gymnasium	Danderyd	50
Sandagymnasiet	Huskvarna	48
Bergslagsskolan	Karlskoga	47
Rdbeckianska gymnasiet	Västerås	43
Forsmarks skola	Östhammar	41
Katedralskolan	Lund	40
Fågelviksgymnasiet	Tibro	40
Thorildsplans gymnasium	Stockholm	39

Finalresultat 2005

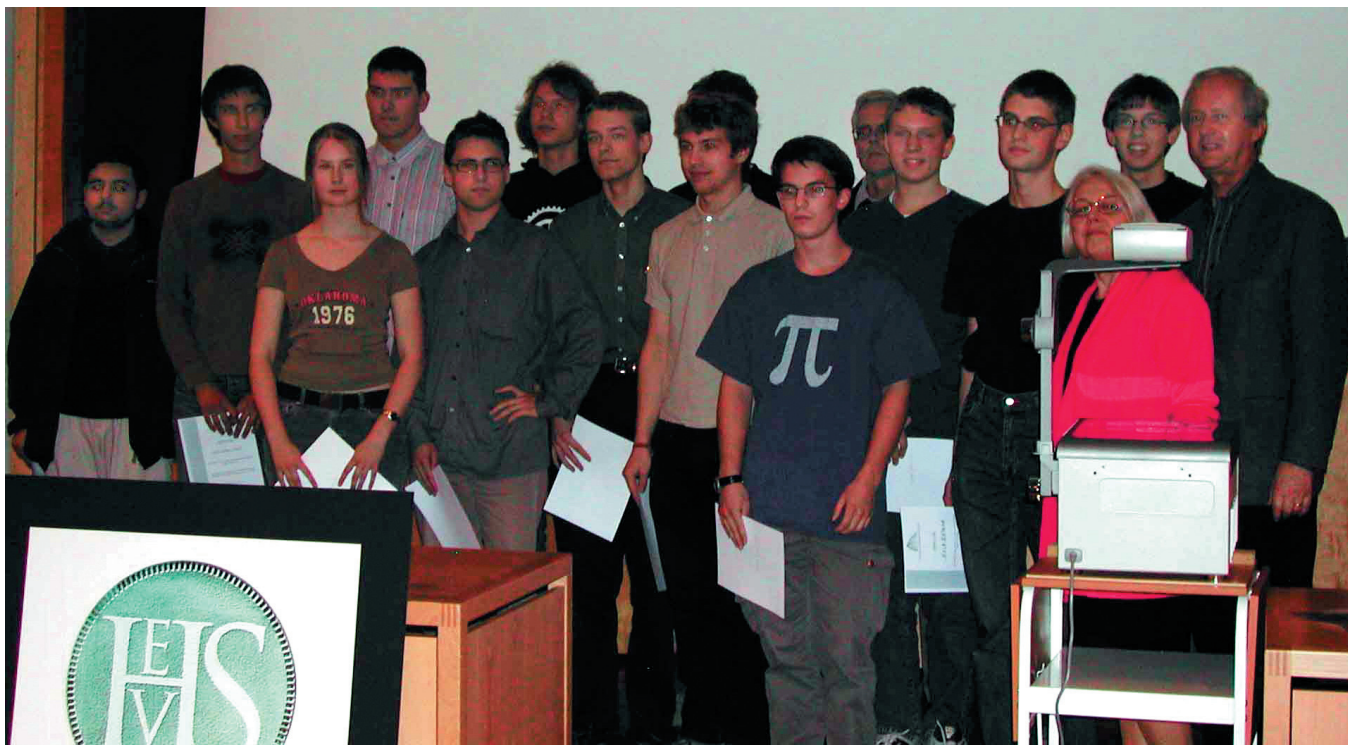
Finalen i Fysikårets Fysiktävling inleddes 22 april med 5 experimentella uppgifter om vardera 50 minuter. Lördagsförmiddagen ägnades åt tävlingens teoretiska del.

Medan juryn rättade de teoretiska uppgifterna kunde finalisterna höra föredrag under fysikens dag, innan det var dags för prisutdelning, som förrättades av samfundets ordförande, Björn Jonson. För de teoretiska uppgifterna svarade Alf Ölme, Varberg, och för de experimentella Curt Nyberg, Göteborg.

Juryn bestod av Mona Engberg, Borlänge, Maj Hanson, Göteborg, Max Kesselberg, Stockholm, Per Malmström, Uddevalla, och Alf Ölme.

Finalresultat i Svenska Fysikersamfundets fysiktävling 2005

Elevnamn	Skola	Ort	Placering
Ulf Lundström	Norra Real	Stockholm	1
Erik Edlund	Sundsta-Älvkulllegymnasiet	Karlstad	2
Anna Högberg	Forsmarks skola	Östhammar	3
Tony Stillfjord	Östrabogymnasiet	Uddevalla	4
Håkan Terelius	Tullinge gymnasium	Botkyrka	4
Joachim Lublin	Sundsta-Älvkulllegymnasiet	Karlstad	6
Jonas Andersson	Thorildsplans gymnasium	Stockholm	7
Daniel Elfverson	Fyrisskolan	Uppsala	7
Carl-Johan Hoel	Sandagymnasiet	Huskvarna	7
Alireza Hosseini	Katedralskolan	Uppsala	7
Mikael Häggström	Östrabogymnasiet	Uddevalla	7
Nikita Kudelkin	Hvitfeldtska gymnasiet	Göteborg	7
Christian von Schultz	Fågelviksgymnasiet	Tibro	7



Finalister och delar av juryn efter prisutdelningen 23 april 2005.

Nordita

på väg till Stockholm?

Mats Larsson

Är Nordita (Nordisk Institut for Teoretisk Fysik) på väg att flytta till Stockholm? Ja, det ser faktiskt ut som det. Nordita som tillkom 1957 har hela tiden haft den inom fysiken så kända adressen Blegdamsvej, vägg-i-vägg med Niels Bohr Institutet. Så varför ska Nordita kanske flytta till Stockholm? Jag ska försöka att kortfattat beskriva bakgrunden, de beslut som tagits, och de förhandlingar som nu ska inledas med AlbaNova i Stockholm.

Nordita är ett av de forskningsinstitut som lyder direkt under Nordiska Ministerrådet (NMR). NMR tillsätter Norditas styrelse, med en ordinarie och en suppleant från de fem nordiska länderna. Jag blev suppleant i Norditas styrelse 2002; den ordinarie styrelseledamoten för Sverige är Cecilia Jarlskog från Lund. På uppdrag av NMR skrev Dan Brändström en rapport om de nordiska instituten som levererades den 4 september 2003. Rapporten bär namnet "En nordisk dimension i nationale forskningsmiljöer – Nordiske forskningsinstitutioner under nationalt ansvar", och redan titeln antyder vad det handlar om – att föra de nordiska instituten från NMR till nationella institutioner med en bibehållen nordisk dimension. Brändström föreslår för Norditas del en tvästegprocess; en internationell utvärdering följt av förhandlingar med Köpenhamns universitet, eventuellt andra universitet i Norden, forskningsråd, Nordita, NoS-N och NMR. Jag fäste mig speciellt vid följande konstaterande i rapporten: "På et møde med Dan Brändström den 28. augusti 2003 har ledelsen ved Københavns universitet meddelt, at KU ikke med den nuværende virksomhedsprofil for Nordita

ser muligheder for at associere Nordita till KU". Det slog mig som ett påfallande osminkat uttalande för att förekomma i en offentlig rapport med stor spridning både på bredden och upp i de högre politiska sfärerna. NMR:s beslut kom i oktober 2003; Nordita var på väg att föras över till nationellt ansvar och NMR aviserade en nedskärning av sitt stöd för Nordita för 2006 och 2007.

Nu inleddes en process som i stort sett gick ut på att följande: för att överhuvudtaget kunna få de nordiska forskningsråden att överväga att gå in med finansiering till Nordita krävdes en utvärdering, såsom föreslaget av Brändström. Men det gick trögt att få till denna utvärdering.

I februari 2004 ordnade jag ett möte med AlbaNovas teoretiska fysiker, som finns utspridda på tre institutioner men geografiskt samlokaliserade: Fysikum SU, Astronomi SU, och Fysik KTH. Mötet fick väl snarast karaktären av brain-storming, och en idé som kastades fram var att flytta Nordita till AlbaNova. Jag följde upp det hela med att först ringa till Uppsala och Göteborg och sedan kontakta Norditas föreståndare Petter Minnhagen. Därefter kontaktade jag rektorerna för Stockholms universitet och KTH, och fick en positiv respons. Processen med att lansera AlbaNova som ett alternativ till Köpenhamn tog fart i form av kontakter på olika nivåer, bl a direktkontakt med NMR:s generalsekreterare Per Unckel. I juni besökte rektorerna för SU och KTH och AlbaNovas föreståndare Köpenhamn och sammanträffade med representanter för NMR. I augusti hölls en hearing i Köpenhamn på initia-

tiv av Norditas föreståndare med hela Norditas styrelse närvarande, rektorerna för SU och KTH, AlbaNovas föreståndare, representanter för NoS-N och NMR, prorektor för KU, och föreståndaren för NBI. Denna hearing gjorde helt klart för NoS-N och NMR att Stockholm var seriösa i sitt intresse och den internationella utvärderingen drogs snabbt igång. Uppdraget att genomföra utvärderingen gick till NoS-N.

Professor Risto Nieminen utsågs till vetenskaplig sekreterare i utvärderingskommittén, som också inkluderade Profs. Curtis Callan (Princeton), Susan Coppersmith (University of Wisconsin), Peter Fulde (MP-Gesellschaft) och Edward van den Heuvel (University of Amsterdam). Rapporten blev klar i december 2004. I den kan man läsa att "Of the two suggested future hosting organisations, the Committee unhesitatingly prefers the proposal by Stockholm University and the Royal Institute of Technology" [kursiveringen enligt rapporten]. Det ska tilläggas att vid det här laget hade även Uppsala universitet kommit in i bilden.

Norditas styrelse fick tillfälle att yttra sig över rapporten. Styrelsen antog enhälligt följande förslag till skrivning: "The Board agrees with the evaluation committee that the present Stockholm proposal is more attractive, but suggests like NoS-N that bids be formally confirmed and clarified (e.g. concerning bridging money and hiring) and negotiations be immediately initiated with both locations. The Nordita board thinks it will be constructive if Nordita is actively represented in these negotiations."



Detta var sista gången styrelsen som helt fick möjlighet att uttala sig. Representeranter för styrelsen (norske och finske styrelseledamöterna) och Norditas föreståndare deltog i de möten Per Unckel hade med representeranter för Stockholms-alternativet (rektorerna, föreståndaren för AlbaNova, representeranter för det svenska utbildningsdepartementet) den 20 januari 2005, och Köpenhamns-alternativet (rektor KU, föreståndaren för NBI, representeranter för danska utbildningsdepartementet) den 1 februari 2005.

Vid NMR:s ministerrådsmöte den 4 april 2005 föredrog Per Unckel Nordita under en punkt i agendan som angivits som "Information". Han bad de närvarande nordiska utbildningsministrarna om de önskade ge honom någon vägledning i det beslut som han skulle fatta på delegation och fick svaret "Nej". Unckels föredragning finns sammanfattad i ett PM, "Norditas framtida organisation och lo-

kalisering". I ett brev till svenska och danska utbildningsdepartementen (= Per Unckels skriftliga beslut) att han avser att gå vidare med alternativ 1 i sitt PM. Denna punkt lyder: "Med utgångspunkt i AN-alternativets fördelar flyttas Nordita till AlbaNova i Stockholm. Det förutsätts att merkostnaderna i allt väsentligt kan neutraliseras. Utgångspunkten är att flyttningen skall kunna genomföras den 1 mars 2006".

Norditas styrelse möttes i Köpenhamn den 19 april. Vid mötet deltog Gard Titlestad från NMR och gav en muntlig föredragning om hur den fortsatta processen ska gå till. Jag har skrivit minnesanteckningar från detta möte och spridit till Sveriges teoretiska fysiker efter en egenhändigt hopsatt sändlista (som säkert är behäftad med en del fel). I maj ska en första för-förhandling äga rum, då man ska enas om en tidsskala och en förhandlingsordning. Målsättning är att parterna ska ena sig i ett Letter of Intent till

slutet av juni. Förhandlingarna ska äga rum i september, med målsättning att kontrakt kan skriva i oktober. Flyttdatum är satt till den 1 mars 2006.

Norditas framtid har väckt mycket starka känslor runt om i Norden och även utanför Norden. Jag och övriga styrelseledamöter har fått e-mails som skulle censureras om jag försökte citera dem här. Processen har varit lång och besvärlig. Jag vill minnas att jag hade mitt första besök på utbildningsdepartementet i Nordita-frågan redan i december 2002. Min beskrivning i denna artikel är långt ifrån komplett, och det har varit många möten och kontakter med många personer inblandade som jag inte har kunnat beskriva här. Istället har jag fokuserat mig på hur AlbaNova-alternativet växte fram och nu blivit NMR:s förstahandsalternativ. ■

Mats.Larsson@physto.se är professor i fysik vid Stockholms universitet.



Veckans Fysikförsök

Vuxenutbildningen i Borås lägger varje vecka under Fysik-året 2005 ut en ny utmaning fysikanknytning. Här följer några av vårens frågor. Förslag till lösning och förklaringar finns på www.boras.se/utbildning/vuxenutbildningen/sektorer/nomatematik/veckansfysikforsok.

- Kan man koka vatten i pappersformar över öppen låga?
- Kan du hålla ett glas fullt med vatten upp och ner utan att vattnet rinner ut?
- Kan du på ett enkelt sätt få in ett hårdkokt och skalat ägg i en flaska, utan att göra sönder ägget?
- Kan du få en tändsticka att flyta mitt på vattenytan i ett glas vatten?
- Hur kan man tömma ett stort akvarium som väger 300 kg på ett enkelt sätt?
- Kan du få en tändsticka att "dyka" rakt ner i en flaska med vatten utan att röra tändstickan?
- Kan du balansera sju spikar på spetsen av en åttonde?
- Kan du blåsa ut ett ljus trots att det står något i vägen framför ljuset?
- Kan du få tändstickan att trilla av femkronan, utan att röra/blåsa den eller bordet den står på?
- Kan du ha ett hål i en flaska fylld med vatten utan att vattnet rinner ut?
- Till påsk blir det äggexperiment. Kan du stå på ägg utan att de går sönder?
- Ännu ett äggexperiment. Kan du utan att knäcka ägget ta reda på om det är kokt eller okokt?
- Kan du ta upp en isbit ur ett glas med vatten med hjälp av ett snöre utan att bli våt om fingrarna?
- Kan du få en trasig glödlampa att lysa?
- Kan du få en pingisboll att sväva?
- Kan du sätta eld på en sedel utan att den brinner upp?
- Kan du tända ett lysrör med hjälp av en plastpåse?

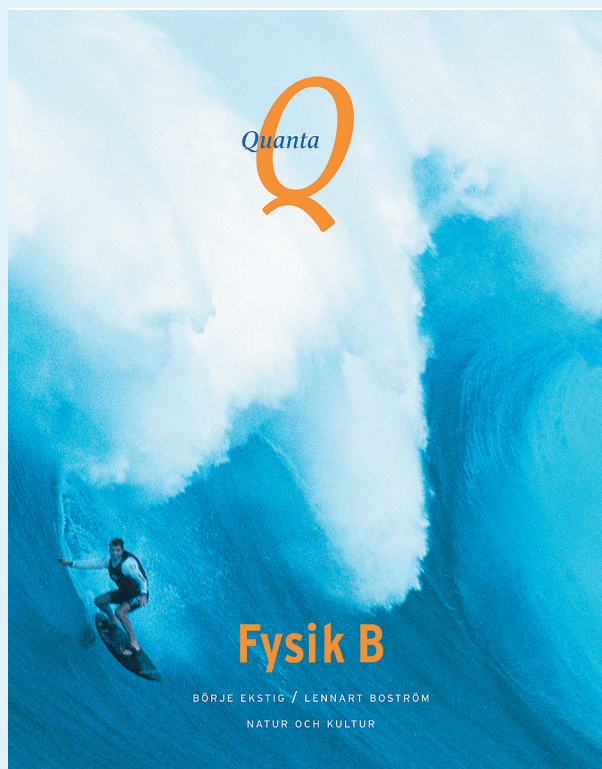


SPRUDLANDE och LIVFULL

Nu finns den nya upplagan av *Quanta Fysik B*!

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 där speciella ledtrådar ger tankearbetet en kick framåt.

För mer information, besök www.quanta.nu där du också kan ladda ner smakprov.



Författare: Börje Ekstig, Lennart Boström

Quanta från **NATUR och KULTUR**

Fysik för gymnasieskolan

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

Lasse Sommar trampar i klaveret

Uttalanden av Harvard President Larry Summers om kvinnor i naturvetenskap

Karoline Wiesner

Tänk om det fanns en svensk som sade att kvinnor är mindre duktiga på fysik än män, en som sade att diskriminering inte är något större problem. Vad härligt det skulle vara. Jag vill kalla denna fiktiva person för Lasse Sommar. Om nu Lasse fanns och, säg att Lasse dessutom vore universitetsrektor, då skulle det bli uppror. Alla skulle yttra sig om hur jämställda kvinnor och män är i Sverige. Och hur duktiga kvinnor är på fysik. Se bara på alla deras doktorsavhandlingar. Sedan skulle man fråga dem varför det fortfarande bara fanns 6% kvinnor bland fysikprofessorerna i Sverige. Och då skulle folk bli eftertänksamma, eftersom de inte har något bra svar. Hur kan det komma sig när alla är så jämställda och lika bra? Man skulle undersöka frågan, bilda kommittéer, initiera program för att motverka alla hinder som finns kvar för kvinnor i fysik. Framför allt så skulle man skapa en diskussion, ett medvetande om att det finns många fördomar och kvinnofientliga rutiner kvar i allas huvud, kvinnornas och männens. Lasse Sommar skulle förstås få sparken och få ett jobb på Harvard istället. Detta är bara en fantasi kring vad som skulle hända, precis som Lasse Sommar bara är en fantasiperson.”

Men nu är det så att USA har en Lasse Sommar på riktigt. Han heter Larry Summers och är rektor på Harvard. Han yttrade sig på en vetenskaplig konferens [National Bureau of Economic Research, "Diversifying the Science and Engineering Workforce" Jan 14, 2005, Cambridge, Mass.] om den låga andelen kvinnor i höga akademiska positioner inom naturvetenskap. Harvard har 12% kvinnor bland sina fysikprofessorer [NYT Feb 22 2005].

Summers gav sin tolkning av möjliga orsaker. Sammanfattande menade han, att

- a. kvinnor väljer familj före jobb oftare än vad män gör
- b. kvinnor är mindre duktiga i matematik och naturvetenskap än män och
- c. det finns inte mycket diskriminering kvar mot kvinnor på akademien.

Detta skapade stort uppror bland akademiker och i dagstidningar. Resultat är att det nu finns två kommittéer på Harvard som undersöker situationen och ska ta fram förslag på åtgärder. Resultat är också att en diskussion pågick i artiklar och insändare i New York Times under flera veckor. Resultat är tyvärr också att tjejer på skolan undrar om han kanske har rätt i att de är mindre duktiga.

Men vad exakt sade Summers, och har han kanske en poäng i vissa saker han sade? [Hela hans tal finns på <http://president.harvard.edu/speeches/2005/nber.html>]. Alla citat i den här artikeln är tagna ur transskriptionen av hans tal från ovanstående websida.

"[...] So my best guess, to provoke you, of what's behind all of this is that the largest phenomenon, by far, is the general clash between people's legitimate family desires and employers' current desire for high power and high intensity, that in the special case of science and engineering, there are issues of intrinsic aptitude, and particularly of the variability of aptitude, and that those considerations are reinforced by what are in fact lesser factors involving socialization and continuing discrimination. [...]"

"[...] , there are issues of intrinsic aptitude, [...]" Summers säger tydligt att kvinnor är mindre duktiga än män inom teknik och naturvetenskap. Detta är en gammal fördom, som lever kvar trots att

vardagen på skolan och universitetet visar att den är rentav fel. Det finns skillnader mellan män och kvinnor, såväl i generna som i uppfostran [för en intressant aspekt av detta se Nature 434, 266 (2005)], precis som Summers säger. Att det ska finnas matematiska begåvningar som är av kön-genetisk ursprung finns det inga vetenskapliga belägg för. Trots allt är jag tacksam att Summers sade så, eftersom det visar att fördomen lever kvar på högsta nivå. Nu vet alla att det är så i USA. Och jag undrar över hur det är i Sverige. Om vi hade en Lasse Sommar så skulle vi få veta det.

"[...] clash between people's legitimate family desires and employers' current desire for high power and high intensity [...]" är nog väldigt USA-specifikt. Arbetslivet i USA är mycket hårdare än i Sverige, där det läggs mer vikt på familjliv och fritid. Trots allt kan man ställa frågan, om inte kvinnor oftast tar den större delen av ansvaret när föräldrar vill förena karriär och familj. Och kvinnor tjänar fortfarande mindre än män för samma arbete. Detta har som konsekvens att det inte alltid är ett val, vem som prioriterar barnpassning före karriär.

"[...] lesser factors involving socialization and continuing discrimination [...]" visar att det underskattas som faktor. Men hur mycket diskriminering pågår egentligen? Det finns fortfarande indikationer på en hel del diskriminering på universitet [se Nature 387, 341 (1997) som handlar om Sverige, Science 307, 1043 (2005)]. Men den offentliga diskussionen i Sverige om diskriminering ligger lågt. Den har legat lågt sedan 80-talet. Om vi hade en Lasse Sommar så skulle diskussionen komma i gång igen.

"[...] If it was really the case that

everybody was discriminating, there would be very substantial opportunities for a limited number of people who were not prepared to discriminate to assemble remarkable departments of high quality people at relatively limited cost simply by the act of their not discriminating, because of what it would mean for the pool that was available. [...]"

Det är ett intressant tankespel. Varför finns det inget universitet som har upptäckt att kvinnor är nyckeln till framgången för en naturvetenskaplig fakultet. Det är nog så att marknadsregler inte gäller när det handlar om inställning. Marknaden reglerar inte anställningsrutiner på universitetet. Summers svarar själv genom att säga "[...] what do we know about search procedures in universities? [...]". En fråga värd att undersöka. Summers ställer många fler frågor som är värda att diskutera och att undersöka. Till exempel "[...] what do we know, or what can we learn, about the costs of career interruptions. [...]". Ingen fråga som jag kan svara på. Men jag ser initiativ som försöker att ta hänsyn till det: Antal år man har på sig på Massachusetts Institute of Technology tills man blir evaluerad om man får "tenure" (fast tjänst) eller får leta nytt jobb förlängs automatiskt med ett år för varje barn man får. Efter-

som den tiden handlar om "publish or perish" så gör ett år en stor skillnad. Återigen ett USA-specifikt exempel, men det finns säkert något liknande i Sverige.

Vad har hänt sedan Summers tal. Harvard's konst- och vetenskapsfakultet uttryckte sitt misstroende för Summers med anledning av hans yttrande om kvinnor inom naturvetenskap och av hans ledarskapsstil [NYT March 16, 2005]. Detta betyder inte att han avgår, det beslutet ligger enbart hos "Harvard Corporation" som har bekräftat sitt stöd för Summers. Händelsen är dock unik i Harvards över 300 åriga historia [Harvard grundades 1636]. Summers har initierat två så kallade "work force" som inom några veckor ska komma med en analys på situationen och konkreta förslag om hur man ska få fler kvinnor som Harvardprofessorer. Summers har lovat att tar förslagen på allvar och skall sätta dem i verket så brett och så fort han kan.

Till slut så vill jag nämna en rapport från American Institute of Physics ["Women in Physics and Astronomy", AIP Publication Number R-430.02] om andelen kvinnor i fysik. Om man räknar in tidsfördröjning mellan doktorsgraden och professorstjänst och den stigande andelen kvinnor inom fysik så försvinner effekten som kallas för "leaking

pipe line" nästan helt. Hur ser det ut i Sverige? En snabbanalys med SCB data visade att andelen kvinnor bland fysikprofessorer stagnerar på ~7% sedan 70-talet. Däremot andelen kvinnliga doktorander stiger konstant och är nu kring 45%. Det betyder att Sverige fortfarande har en "leaking pipeline". AIP rapporten glömmer inte att nämna stämningen inom fysikaliska institutioner som fortfarande ofta är kvinnofientlig.

Det finns mycket att göra och lite diskussion. Men eftersom vi nu inte har en Lasse Sommar, så kanske vi kan låna Larry Summers. Harvards President representerar både den gamle och den nya generationen av akademiker. Han är djupt engagerad i frågan om kvinnor i naturvetenskap och han ställer rätt frågor. Samtidigt lever han kvar i gamla fördomar om att kvinnor kan mindre än män. För det första förtjänar han respekt. Av det sista måste vi dra våra lärdomar. Och det kan vi göra lika bra i Sverige som i USA. I tidsåldern av globalisering spelar det ingen roll var klavertrampet ägde rum. ■

Karoline Wiesner, wiesner@cse.ucdavis.edu, är för närvarande postdoc på University of California, Davis. Cecilia Andersson har hjälpt till med språkgranskning.

Medlemskap i EPS

Från och med i år har Europeiska Fysikersamfundet, EPS, avskaffat det så kallade NSM-medlemskapet (National Society Member), som har inneburit att alla Svenska Fysikersamfundets medlemmar automatiskt har varit medlemmar även i EPS. I stället har avgiften för individuellt medlemskap i EPS sänkts. Detta beskrevs i maj/juni-numret av Europhysics News förra året.

Svenska Fysikersamfundet kommer även i fortsättningen betala avgift till EPS baserat på vårt medlemsantal, och därmed kommer t.ex. Europhysics News skickas ut som tidigare, d.v.s. till alla medlemmar utom till dem som betalar den reducerade avgiften för pensionärer. Den största skillnaden är att man från och med i år måste vara individuell medlem i EPS för att kunna vara med i EPS divisioner och grupper.

Enligt beslut på samfundets årsmöte är den ordinare

årsavgiften för medlemskap i samfundet oförändrad, d.v.s. 250 kr. För den som dessutom vill vara individuell medlem i EPS är avgiften 430 kr (jämfört med 590 tidigare). Man behöver alltså inte skicka in någon speciell ansökan för att bli individuell medlem i EPS, utan det räcker med att kryssa i rätt ruta på inbetalningskortet och betala den högre avgiften.

För de medlemmar som för närvarande är med i EPS divisioner och grupper och som betalar den högre avgiften kommer medlemskapet i dessa divisioner och grupper automatiskt att fortsätta. För dem som betalar den lägre avgiften upphör däremot alltså detta medlemskap.

Förutom rätten att vara med i EPS divisioner och grupper ger individuellt medlemskap i EPS kanske främst möjlighet till rabatt på vissa konferenser. Svenska Fysikersamfundet hoppas naturligtvis att så många som möjligt av våra medlemmar väljer att vara med även i det Europeiska Fysikersamfundet.

Styrelsen

Köp en datalogger och få laborationer på köpet!

Med den nya Xplorer GLX kan du samla in mätdata, analysera dem, skriva rapporter, lagra och skriva ut mm. Helt utan uppkoppling till en dator! Fram till och med 30 maj 2005 har vi ett kampanjerbjudande på Xplorer GLX. För endast **3795:- (exkl moms) får Du dataloggern samt ett antal färdiga laborationer rörande följande områden: Impuls, Rörelsemängdens bevarande, Cirkulär rörelse mm. Allt på svenska**



Xplorer GLX är den kompletta dataloggern för lab- och fältstudier! Den kan användas som en självständig enhet, men också kopplas till en PC via USB och därmed dra nytta av programmet DataStudio. Med en analog eller digital adapter kan man också använda ScienceWorkshop sensorer !!

- Stor 320 x 240 display, syns bra även i solljus
- 4 sensor ingångar för PASport och SW sensorer
- 4extra analoga ingångar för temp (2st), ljud (1st) och spänning (1st)
- 50 000 Hz max samplingsfrekvens
- 10 MB minne
- Innbyggd grafisk kalkylator för dataanalys
- Innbyggda funktionsgeneratorer (2st) och högtalare
- Skriv eller läs in kommentarer till mätningen
- 2st USB portar (kan kopplas till mus)
- Skriv ut direkt till HP USB skrivare
- Uppladdningsbart NiMH batteri

Beställningsnummer: PS-2002

